

ELO

september 1978
f 3,25
BF 55
maandblad

9

populaire hobby elektronica

**Zelf maken van printen
is kinderspel**

**Akoestische
autogordelalarmering**

TTL multiniveau tester

**Winterprijsvraag
met f 10.000 aan prijzen**

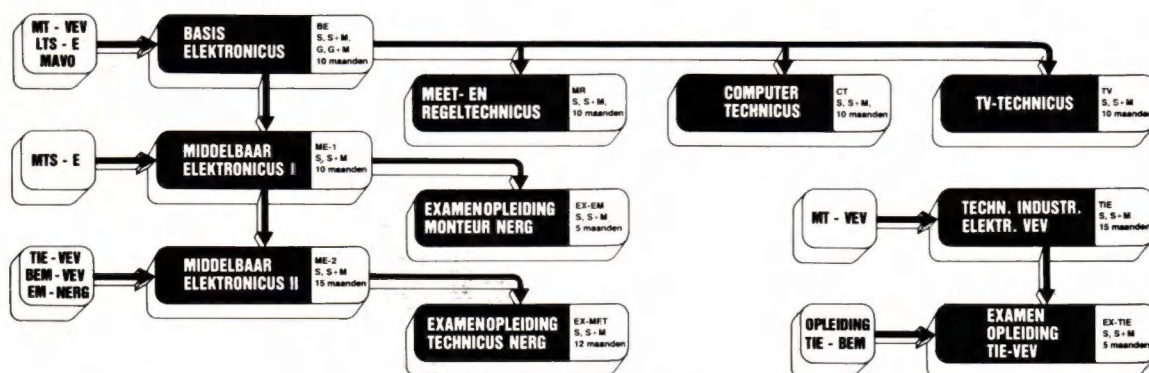


Start in september...

Bij ons kunt u op verschillende manieren studeren, nl. schriftelijk (S); schriftelijk + mondeling (S + M). Vraag om een studiegids.

De mondelinge begeleiding start voor alle cursussen eind augustus en eind januari.
Cursusplaatsen: Arnhem Amsterdam Rotterdam Eindhoven Deventer Groningen Utrecht Den Haag.

Carrière-cursussen:



Bijcholings-cursussen:



Studiemethode:

S is schriftelijk
G is geluidsbanden
M is mondeling



is vooropleiding



Elektronica opleidingen Dirksen

Parkstraat 25, Arnhem
Tel. 085-451641
of vanuit België
00/31 85451641

Erkend door de minister van
onderwijs en wetenschappen bij
beschikking d.d. 18-12-1974,
kenmerk:
BVO/SFO 129.448.

Bon Zend mij uw studiegids en een proefles van
de cursus

Naam

Adres

Woonplaats

Deze bon in een gesloten enveloppe, zonder postzegel, zenden naar:
Elektronica opleidingen Dirksen, Antwoordnummer 677, Arnhem.



INHOUD

Brieven aan ELO	6
Intro	7
Actueel	
Firato 78	8
PTT op de Firato	8
Viewdata	8
Deelnemers "Firato 78"	8
Mogelijkheden van viewdata	10
Het Elektron	10
Zo komt men naar de Firato	11
Basisbegrippen	
ELO-praktisch goed werk (8)	13
Wat is eigenlijk....?	39

Meettechniek	
TTL-multiniveautester	15
Universele meter	23
Wisselspanning millivoltmeter	41
Praktijktips	
Zelf maken van printen	19
Auto elektronica	
Eerst autogordels vast, dan starten	31
Elektronische spelletjes	
Test uw reactievermogen (2e deel)	37

Bouwontwerpen	
Niveautester met LED uitlezing	15
Universele meter	23
Akoestische autogordel alarmering	31
Deurbelslot	34
Wisselspanningmillivoltmeter	41
Elektro akoestiek	
Hoe u uit een kleine luidspreker krachtige zuivere bassen tovert	45
Poster	
Oorsprong en verwantschap der elektromagnetische golven	26

In het volgende nummer o.a.:

Winterprijsvraag 1978

De hoofdprijs in de ELO-winterprijsvraag is de Apple II compact-computer, ter waarde van f 5000,-.

Om dit computersysteem te kunnen starten moet alleen nog een TV of KTV en een cassette recorder worden aangesloten. Een meer dan vorstelijk geschenk aangeboden door Romca te Waspik.

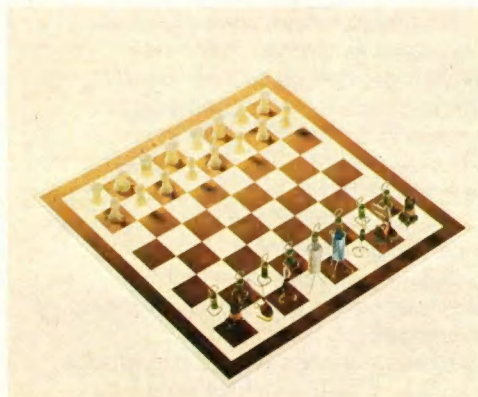


Temperatuurschakelaar voor bewaking van uw diepvriezer.

Is uw diepvriezer al eens uitgevallen? U weet wat daar de gevolgen van zijn. Door de temperatuur in de diepvriezer elektronisch te bewaken kunt u wellicht een ramp voorkomen.

Toveren met de magische lamp

In feite bestaat een dergelijke lamp reeds vele jaren. De moderne elektronica heeft het echter pas mogelijk gemaakt dat de elektronica-hobbyist zich iets dergelijks zelf kan bouwen.



Spijkers.

In een serie artikelen zal een experimenteermethode worden beschreven die ook in professionele laboratoria vaak wordt toegepast.

Geïntegreerde schakelingen

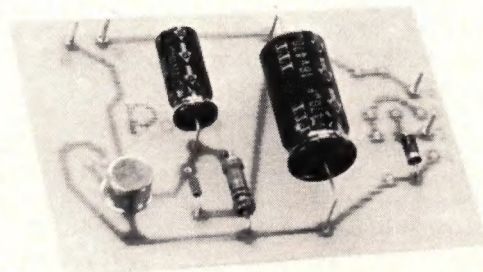
In de IC-techniek zijn de meest uiteenlopende begrippen en afkortingen gebruikelijk. Het doel van dit artikel is deze begrippen en afkortingen voor de hobby-elektronicus wat te verduidelijken. Van zo'n 26 IC's zal worden uiteengezet hoe ze worden gefabriceerd en wat hun toepassingsgebieden zijn.

Een natuurgetrouw functionerend verkeerslicht

Mijn spelen is leren, deze methode is volgens ervaren pedagogen nog altijd de snelste en beste. Indien bovendien met het spelen nog het juiste verkeersgedrag wordt aangeleerd, is dit leerzaam speelgoed dubbel zoveel waard, want hierdoor kan het aantal verkeersongevallen worden verminderd.

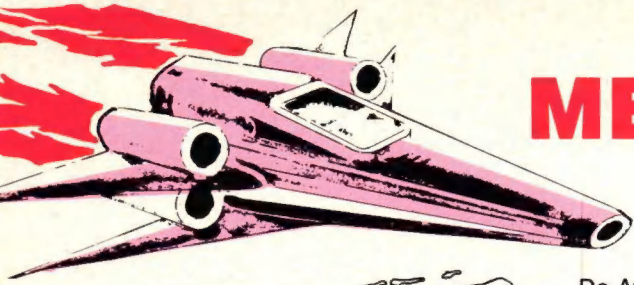
Accu- en lichtnetadapter.

Over het algemeen zijn tegenwoordig alle personenauto's uitgerust met 12 V accusystemen. Helaas werken de meeste cassette recorders met gelijkspanning van 6 of 9 V. Om deze recorders en eventuele andere apparaatjes toch in de auto te kunnen gebruiken, is een adapter noodzakelijk. Deze adapter brengt dan de 12 V accuspanning terug naar 6 of 9 V. De in ELO 10 gegeven adapter is zo ontworpen, dat deze ook als gewone gelijkspanningsvoeding, via het lichtnet thuis, kan worden gebruikt.



De universele meter.

Het eerste meetinstrument waar de elektronica hobbyist mee in aanraking komt is zonder twijfel de universele- of multimeter. Het is een stuk gereedschap dat onder handbereik, zijn nut ten volle bewijst. Het kiezen van een meetbereik en het betasten met de meetpennen leert zich snel vanzelf, maar zo nu en dan komt men toch voor verrassingen te staan, de wijzer spreekt niet meer de volle waarheid of het meten beïnvloedt de werking van de elektronica. Oorzaak is vaak enig onbegrip van de gebruiker. Vandaar dat enkele belangrijke aspecten eens op een rijtje zijn gezet.



MET DE SNELHEID VAN verover de Apple computer



... de nieuwe oogst
komt van Romca uit Waspik

Sorry. Dit zijn nog maar enkele van de honderden tevreden gebruikers van het Apple II computersysteem: de best verkochte "personal" computer ter wereld!

Heeft u er wel eens aan gedacht, wat een computersysteem voor u (en uw gezin) kan betekenen? Sinds de introductie van de Apple II computer in april '77 hebben meer mensen gekozen voor dit systeem dan voor al die andere samen. En reken maar, dat daarvoor heel wat redenen zijn op te noemen.

De Apple II is een volledig geteste en geassembleerde microcomputer: dit bespaart u tenminste enkele weken monteren, solderen en foutzoeken. Neem dus gewoon een Apple mee naar huis, doe de stekker in de wandcontactdoos, sluit uw kleuren TV aan en pak die goedkope cassette recorder van zoonlief, die toevallig in de buurt ligt- en het feest kan beginnen. En wees er van verzekerd, dat het feest kan doorgaan, want het laatste jaar is het Apple systeem behoorlijk uitgebreid. We hebben nu al achttien verschillende uitbreidingskaarten, meer dan honderd programma's en vele handboeken.



De Apple is zo'n krachtig systeem en hij is zo gemakkelijk te gebruiken, dat u voor uzelf zo een tiental toepassingen kunt bedenken. Misschien wilt u er een paar van ons:

Er staan Apples in veel scholen als hulpmiddel bij de studie en ook op universiteiten, voor het oplossen van rekenkundige problemen; enkele communiceren zelfs met grote computersystemen.

Er staan Apples op kantoor, waar ze zijn geprogrammeerd voor de boekhouding, personeel- en voorraadadministratie. En ze staan in laboratoria en in industriële omgevingen bij gerenommeerde bedrijven als Akzo, Holec, Philips, Shell en Unilever- om maar een paar tevreden gebruikers te noemen.

En al die andere groepen, die al van de Apple gebruikmaken, zoals notarissen, makelaars, aannemers, clubs en verenigingen- en ga zo maar door. Uiteraard staan er ook Apples bij de mensen thuis (en niet alleen in de hobbykamer). Ze dienen als studiehulp voor de kinderen bij het leren van vreemde talen, rekenen of aardrijkskunde, moeder slaat recepten op in de Apple of houdt het kasboek bij en vader doet thuis de boekhouding van de zaak of vereniging, of hij bestuurt zijn spoorreintje.

En dan zijn er nog honderd fantastische spelletjes in kleur van heel simpel tot super-intelligent (zoals zeeslag, golf, raad een woord, poker, dobbelen, startrek en schaken), die om eigen actie vragen en allerlei vreemde geluiden produceren. Dank zij de ingebouwde computer-intelligentie blijft u uren (dagen!) geboeid bezig om de Apple computer te verslaan.

Als u een Apple koopt, loopt u vooraan met de huidige stand van de techniek. Apple was bijvoorbeeld de eerste computer, die uitkwam met BASIC software in ROM. En de eerste computer met niet minder dan 48K bytes RAM op één kaart: met gebruikmaking van geavanceerde 16K geheugencomponenten. En wij zorgen ervoor, dat de Apple modern blijft. De Apple II geeft u alle mogelijkheden, die het werken met een computer tot een plezier maken, zowel nu als in de toekomst.

Vijftien kleuren en grafische afbeeldingen; zelfs met hoog-oplossend vermogen

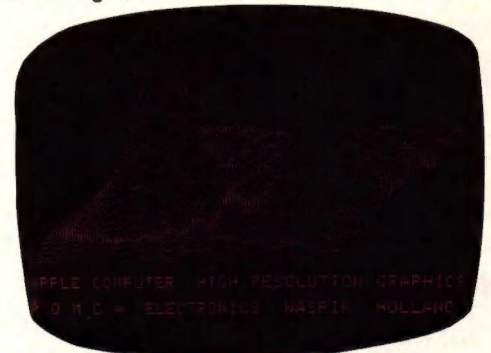
Sluit uw Apple eens aan op uw kleuren TV: er gaat een wereld voor u open. Door uitbreiding van het Basic opdrachtenpakket zijn er drie mogelijkheden:

1. weergeven van teksten op het scherm
2. afbeeldingen enz. in 15 kleuren in een 40 hor. x 48 vert. matrix



3. grafische afbeeldingen met hoog oplossend vermogen in een 280 hor. x 192 vert. matrix voor gedetailleerde, realistische afbeeldingen, zelfs bewegende figuren en grafieken, dit alles in zes kleuren.

Als toegift kunnen teksten en grafieken worden gecombineerd.



Iets over Basic en Assembler

De Apple II spreekt drie talen: snelle, integer Basic en super Basic met drijvende komma voor wetenschappelijke en financiële toepassingen, evenals 6502 Assembler. Samen geven ze u een maximum aan programmeer-capaciteit. En om gebruikers-geheugenruimte te besparen, zijn zowel de integer Basic als het monitor (besturings) programma permanent opgeslagen in ROM's, zodat deze direct te gebruiken universele programmeertaal constant beschikbaar is. Basic heeft o.a. de volgende grafische instructies: COLOR=, VLIN, HLIN, PLOT en SCRIN en directe geheugentoegang met PEEK, POKE en CALL opdrachten.

Software: van ons of van u?

Er komen steeds meer uitgekende programma's in Romca's programma bibliotheek. Sinds kort is er een

EEN RUIMTESCHIP

de Benelux



gebruikers-sectie, waar elke Apple bezitter -waar ook ter wereld- programma's kan invoeren of van kan betrekken; eendracht maakt macht! Neem over de mogelijkheden eens contact met ons op.

Bellen en toeters- en het uiterlijk

Apple heeft een ingebouwd luidsprektertje; iets unieks voor een computer, nu komt er ook nog geluid in uw programma's. Geluid als extra dimensie bij teksten, spelletjes en om educatieve programma's te verlevendigen. Geluid bij het componeren van elektronische muziek (synthesizer). Geluid, zodat elk programma iets "terug kan zeggen". U ziet, de Apple is helemaal aan uw persoonlijke behoefte aangepast. En wat dacht u van de solide kunststof behuizing, zodat u de Apple gemakkelijk mee kunt nemen met onze stevige draagtas? En het professionele, schrijfmachine-achtige toetsenbord, waarmee u snel en accuraat kunt werken met de computer?

Apple is door en door betrouwbaar

Apple II is een uiterst moderne computer met slechts één moederbord, waarop geavanceerde LSI componenten zijn geplaatst; dit vermindert het aantal componenten drastisch en verhoogt de

betrouwbaarheid. Dit geldt ook voor het toetsenbord met goudcontacten. Mocht er onverhoopt iets kapot gaan, dan is verwisselen van halfgeleidercomponenten gemakkelijk, want alles zit in voetjes gemonteerd. Ingebouwde diagnostische programma's vergemakkelijken het foutzoeken. Een feit is, dat na het fabricageproces de nieuwe Apples een test van vier dagen ondergaan.

Romca levert een massa uitbreidingsmogelijkheden

Kijk eens naar de rechter kolom voor de laatste uitbreidingsmogelijkheden die wij u bieden. We noemen ze: "intelligente interfaces". Erg gemakkelijk aan te sluiten op één van de acht connectoren in de Apple. Opmerkelijk is, dat ze rechtstreeks in Basic zijn aan te roepen- dit maakt het schrijven van speciale besturingsprogramma's overbodig! Geen enkel ander "personal" computersysteem is zo flexibel.

Behalve de ingebouwde video-interface, cassette recorder I/O, vier A/D ingangen met twee continu regelbare bedieningsorganen voor spelletjes, heeft de Apple acht connectoren, drie TTL ingangen en vier TTL uitgangen; u kunt er alle kanten mee op. Door de moderne, schakelende voedingseenheid (geen koelventilator nodig) wordt alles rechtstreeks vanuit de Apple gevoed; ook dit maakt de Apple uniek.

Apple is onmiddellijk verkrijgbaar

Romca levert de Apple II computer compleet, klaar voor gebruik met alle aansluitingen, twee regelaars, programma's en drie boeken: een technisch handboek, Super Basic boek en een prachtig programmeerhandboek voor beginners.

Natuurlijk uit voorraad, klaar voor gebruik. Kies de door u gewenste RAM geheugengrootte tot 48K bytes- en binnen enkele dagen kunt u uw systeem starten. Bel ons voor de dichtst bijzijnde dealer- of wilt u soms zelf dealer worden? Of kom eens langs voor een korte demonstratie en overtuig u van de unieke, veelzijdige eigenschappen. Ook voor uw specifieke toepassing ligt wellicht bij ons een pasklare oplossing voor het grijpen. U vindt ons in Waspik, niet ver van Breda, in de Raadhuisstraat nr. 4. Of bel 04168-2349/2442. Een telex naar 35191 kan ook.

Romca maakt uw Apple II compleet

Kijk eens naar onze uitbreidingsmogelijkheden - en naar een deel van onze programma's, die we in voorraad hebben. Tja, nu moeten we even iets technischer worden- zo gaat dat nu eenmaal bij "intelligente interfaces".

KLAPSTUK: mini-flexibele schijfgeheugeneenheid met 116 kbytes opslagcapaciteit per schijf voor een ongelooflijk lage prijs van f 1750 (zie afb.).

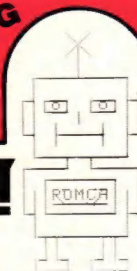
- RS 232C (75 ... 19200 baud) interface
- teletype interface, 110 baud
- modem interface, 110 ... 330 baud
- printer interface (5000 kar/sec), programmeerbare regellengte van 40 ... 255 kar.
- 8k/12k PROM kaarten
- spraakherkenner voor 32 woorden
- toonfrequent besturingskaart
- afstandbediening via het lichtnet: 64 kanalen max. van elk 500 W
- analoog/digitaal omzetter (10/ μ s, met S&H)
- digitaal/analoog omzetter, 2 kanalen
- digitale meterkaart met 8 BCD ingangen
- TV-camera interfacekaart (255 x 255 punten)
- IEEE 488 interface (IEC bus)
- prototype kaart
- invoer/uitvoerkaart voor algemene doeleinden
- schrapkaartlezerkaart en schrapkaartlezer
- ponsbandlezer
- PROM programmers
- maxi-flexibele schijfgeheugeneenheid, opslagcapaciteit 2M bytes (in voorbereiding)
- Centronics regeldrukkers vanaf 600 regels/min. Vanaf f 2900.
- relais besturingskaart
- kaart met optische koppelingen
- kaart met toonfrequent ingangen met numeriek toetsenbord
- zelfstandig numeriek invoer toetsenbord
- muziek synthesizer
- telefoonnummerkiezer
- daisy wheel (letterwiel) printer

Romca's programma overzicht direct verkrijgbaar op musicassette

Co-res. assembler	pin-up tekening	duikboot
Applesoft	Dan plot	oorlogsschip
multiloader	plot	zeeslag
tekstverwerking	kaleidoscoop	torens van Hanoy
hires-prefix	dazzler	vliegende schotels
renumber/append	hires dazzler	raketpilot
data lees/schrijf	kleurenstroboscoop	Yahtzee
routine	snelle plot	biorthme II
sluimerwekker	drie-dimensionale	zevens
RS 232 I/O software	plot	vluchteling
RS 232 output	Besselse functie	teken een vierkant
radio teletype	demo	stenen
checkbook	muzikale variaties	bagels
kas en/of bankboek	zelf tekenen	crypto
beursprogramma	rotatie	dichter
stockmarket	golf	kano
tax-program	ICBM	doolhof
salarisadministratie	rally	doolhof met muis
interestberekening	super schaak	Othello
aandelenhandelaar	spelletjes set 1	cijfers
Fourieranalyse	spelletjes set 2	dobbelen
Bach met afb.	spelletjes set 3	raad een woord
Starwars thema	poker	prentamomg
Appleodan + song	connect five	flipperkast
Appleodan	paarderennen 1	slot machine
futuristische muziek	een-en-twintigen	initialen
music synthesizer	star wars	doodle tekening
(2x)	handicap-race	vliegende schotel
composities van	kat en muis	invasie
Bach	paarderennen 2	celdeling
grappige kleuren	schaak 1	paarderennen 3
waterval met geluid	schaak + afb 2	voetbalspel
Apple demo	humarab 1	kansspel



SPECIALE AANBIEDING



Bestelbon voor een Apple II compact-computer achterin ELO met GRATIS f 1000,- aan fantastische programma's!

ROMCA

ROMCA
ELECTRONICS B.V.

apple computer

Raadhuisstraat 4, 5165 CH, Waspik N.B., Holland.
Telefoon 04168-2349 / 2442 / 2487, Telex 35191

Brieven aan

ELO

De redactie behoudt zich het recht voor brieven te bekorten

Modelbaanbesturing

Als voorheen abonnee van Populair Electronica en nu abonnee van uw blad ELO, wil ik mijn erkentelijkheid uitspreken over de kwaliteit van ELO. Het blad is een uitkomst voor vele hobby-isten en aankomende elektronica mensen. In het nummer van februari geeft u een interessante beschrijving van een modelbaanbesturing. Ik ben wat je noemt een treinengek doch ik heb maar 2 gelijkstroomtreintjes en verder 36 Märklin loc's. Mijn vraag is nu of er een mogelijkheid bestaat om wisselstroom-loc's langs elektronica-weg te besturen, i.p.v. door draadgewonden variabele weerstanden.

J. van Daal, Herkenbosch (L.)

U bent niet de enige met het probleem van de wisselstroomtrein die moet worden bestuurd. Inmiddels hebben wij niet stil gezeten, zoals u zelf wel hebt gemerkt, als u ELO 6 hebt gelezen. Op blz. 14 staat volgens ons datgene wat u wilde weten!

Mini-toto-computer

Van 1 maart 1978 af ben ik abonnee van uw blad. Het bevat mij zeer goed en ik hoop dat u zo nog lang doorgaat. Omdat ik ook graag iets doe voor ELO, stuur ik dit schema, voor een mini-toto-computer op, in de hoop u hiermede een dienst te bewijzen.

F. Pennings, Bostel

Hartelijk dank voor uw brief met de lovende woorden over ELO. Wij hopen ook dat we alle lezers kunnen blijven boeien met de ontwerpen. Het schema van u zullen we op een later tijdstip publiceren.

Treinverlichting

Mijn hobby is o.a. elektronica in de modelspoorbaan. Het probleem hierbij is hoe kan de verlichting blijven branden, bij een stilstaande trein (merk Märklin). Bij vaart vermindering gaan zoals u weet de verlichting van de treinstellen ook minder branden.

Kunt u mij op weg helpen om dit te verwezenlijken?

Naar aanleiding van uw bouwbeschrijving in het maandblad ELO nummer 2 modelspoorbaan (besturing net-echt) wend ik mij tot u. In de hoop dat u mij hierover meer kunt vertellen?

F. Leichel, Haarlem

Uit uw brief blijkt dat u nog niet een regelmatige lezer bent van ELO. In de eerste nummer van januari 1978 heeft een artikel gestaan over verlichte treinwagens ook bij stilstaan.

Probeer u dat nummer eens te pakken te krijgen, bij de meeste handelaren ligt het nog.

Anders een telefoontje naar de administratie van ELO.

Sommige pianofabrieken maken gebruik van elektronische trillingweergevers. Met behulp hiervan is het mogelijk een piano te stemmen, als men de trillingsgetallen maar weet.

Het resultaat schijnt niet zo goed te zijn als het werk van een goede pianostemmer, maar ik vraag me af, of het mogelijk is zo'n apparaat zelf te bouwen voor de aardigheid. Heeft u misschien een schema van een dergelijk apparaat?

H. Baak, Almelo

Elektronische pianostemmer

Helaas weten wij niet zoveel van het pianostemmen. Doch een logische beredenering kunnen we natuurlijk wel opzetten. Het is duidelijk dat met behulp van een elektronische trillingsweergever het stemmen niet ideaal wordt. Dit komt enerzijds door de weergever en anderzijds door ons gehoor. Indien we een goed gehoor hebben om op deze vergelijkingswijze een piano te stemmen, dan kunnen we die piano ook stemmen zonder een dergelijk apparaat. Ons gehoor is dan absoluut. De elektronica van een dergelijk apparaat komt eigenlijk neer op een zeer goede sinus oscillator met een zeer nauwkeurige aflezing (op de hertz nauwkeurig). Dit worden dan over het algemeen LC-oscillatoren, omdat deze stabiel zijn dan de bekende RC-oscillator. Helaas hebben we niet een pasklaar schema dat aan uw eisen voldoet.

Condensatoren testen

Aangaande uw artikel in ELO 4 1978 over "eenvoudig test- en meetapparaat voor condensatoren" wou ik een vraagje stellen. Met dit bouwplan bestaat de mogelijkheid om bipolaire condensatoren te testen hetzij op 250 volt, hetzij op 500 volt. Maar hoe meet je nu een condensator met een max. spanning van 150 of 200 volt? Is het mogelijk om hier een schema van te ontvangen, of een eventuele wijziging op het voorgaande?

E. De Vlieger, Vilvoorde, België

Het is mogelijk om condensatoren met een werkspanning van 100 tot 150 volt te meten en te testen. Hiervoor gebruikt u de

spanning van 40 volt. U kan dan toch de capaciteit bepalen. Deze wordt dan wel niet bij de werkspanning gemeten, doch dat maakt niet zo veel uit. De goed-fout-test kunt u ook uitvoeren, doch deze is veel onnauwkeuriger dan de capaciteitsmeting. De meeste condensatoren kunnen op een hogere spanning worden aangesloten dan op de condensator is vermeld. Dit natuurlijk voor korte duur, alleen bij testen. Waardoor het dus mogelijk is om bijvoorbeeld een 200 volt type te testen op de stand van 250 volt.

Vermogenstransistor

Ik ben geabonneerd op ELO en in nummer 1 staat een bouwbeschrijving van een netvoeding. Maar nu kan ik de vermogenstransistor niet in België krijgen (2N3772).

Courlo Delcroise, Marke, België

Het is inderdaad mogelijk dat het juiste type transistor moeilijk verkrijgbaar is in België. Gelukkig kunt u ook de 2N3055 toepassen die in België wel is te verkrijgen. Het verschil zit in het vermogen en de collectorstroom 2N3055 max 15 A, 2N3771 max 30 A. Omdat de voeding niet meer dan 5 A kan leveren is de 2N3055 dus bruikbaar.

Moelijke onderdelen

Wanneer u moeilijkheden ondervindt bij het verkrijgen van een onderdeel voor een in ELO gepubliceerd bouwontwerp, laat u ons dat dan weten.

U kunt dat (uitsluitend schriftelijk) doen, door gebruik te maken van de kaart "ELO's lezers wensen", wellicht kunnen wij u een oplossing aan de hand doen.

Rondenteller

Uit tal van telefoontjes is ons gebleken, dat het Optron-licht-systeem OPB804, waarvan twee exemplaren nodig zijn voor de Rondenteller uit ELO 6/78, niet steeds overal is te verkrijgen.

Wij kunnen die ELO-lezers thans helpen. Indien u op giro 861221 t.n.v. Kluwer Technische Tijdschriften bv, Deventer f 17,50 resp. BF 294 overmaakt met vermelding OPB804 ontvangt u per omgaand de beide lichtsystemen.



Tijdschrift voor populaire hobby elektronica

waarin opgenomen:
Populaire Elektronica

Uitgave van:
Kluwer Technische Tijdschriften B.V.

Redactie, administratie en advertentie-afdeling
Polstraat 9, Postbus 23, Deventer-6600, tel. 05700 - 744 11,
giro 86 1221, Telex: 495 40

Bankrelatie:
Algemene Bank Nederland N.V., Deventer
No. 596247265

Redactie:
C.J. Bakker, hoofdredacteur

Medewerkers:
R. Bakker,
ir. S.J. Hellings,
ir. F.H.J.F. Janssen,
drs. W.D.M. Janssen,
H. Leydens,
D. Winia.

Medewerkers buitenland:
Michael Heysinger,
Günter Knauft,
Winfried Knobloch,
Henning Kriebel,
Christian Rockrohr,
Ekkehard Scholz.

De in ELO opgenomen schema's en bouwbeschrijvingen zijn
uitsluitend bestemd voor huishoudelijk en experimenteel gebruik -
(octrooiwet)

Niets uit deze uitgave mag op enigerlei wijze worden gereproduceerd of
vermenigvuldigd zonder voorafgaande toestemming van de uitgever.

© 1978

Abonnementen:
Jaarabonnement (incl. 4% b.t.w.) **f 32,50**
Losse nummers (incl. 4% b.t.w.) **f 3,25**
België losse nummers (incl. 6% b.t.w.) **55,- Fr.**
Buitenland **f 90,- per jaar.**
Luchtposttarieven op aanvraag

Nieuwe abonnees ontvangen van de administratie een
stortings-acceptgirokaart. Men wordt verzocht voor betaling van het
abonnementsgeld van deze kaart gebruik te maken.
Opzegging van het abonnement kan uitsluitend schriftelijk geschieden,
uiterlijk 1 maand voor het einde van het kalenderjaar; nadien vindt
automatisch verlenging voor 1 jaar plaats.

Advertenties:
Advertentiereserveringen: H. Smienk tst 210
Advertentieverkoop: F. Beffers tst 419
Advertentieopdrachten worden uitgevoerd overeenkomstig onze
leveringsvoorwaarden gedeponeerd ter Griffie van de
Arrondissements-Rechtbanken en bij de Kamers van
Koophandel in Nederland.

Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek- en radiohandelaren.

lid NOTU,
Nederlandse Organisatie van Tijdschrift-Uitgevers



ELO 1978/9

Geachte lezer

Dit is alweer het september-nummer van ELO, wat gaan de vacaties
toch snel voorbij? Maar niet getreurd want deze maand, om precies
te zijn van 1 t/m 11 september, kunnen wij het om de twee jaar
terugkomende evenement, de Firato, weer gaan bekijken.

Misschien wist u het nog niet, maar dit jaar hebben we te maken met
een heel bijzondere Firato, de twintigste in successie.

Velen van u zullen het zeker niet weten maar de eerste expositie
werd gehouden in 1950 in hotel Bellevue op het Leidseplein te
Amsterdam. Al gauw werd deze ruimte te klein, zodat men in 1955
verhuisde naar de Oude RAI, aan de Ferdinand Bolstraat.

Met de komst naar de nieuwe RAI aan het Europaplein was de bruto
standruimte tot 28.000 m² gegroeid en de huidige tentoonstelling
beslaat een oppervlakte van bruto 38.000 m². Zo'n 130 exposanten
zullen op de Firato '78 produkten tonen van meer dan 330 merken,
afkomstig uit 23 landen.

Maar de ruimte blijkt hier ook weer te klein, zodat men drastisch op
de gevraagde m² moest besnoeien.

Daarnaast is er een wachtlijst van aspirant deelnemers. In 1982
hoopt men de drie in aanbouw zijnde tentoonstellingshallen gereed
te hebben, zodat dan iedere deelnemer aan Firato '82 alle benodigde
standruimte toegewezen kan krijgen.

Firato '78

Belangrijke hoogtepunten van deze Firato zijn de presentaties van
video, teletext, viewdata enz.

Verder is er een trend te bespeuren naar meer comfort en naar meer
bedieningsgemak zoals HiFi kwaliteit bij televisie en
afstandsbediening behalve voor TV ook voor audio-apparatuur.
Een aantal belangrijke stands die een bezoek door iedere ELO-lezer
zeker de moeite waard maken zijn "het Elektron", de NOS en de
PTT.

Zelfwerkzaamheid

Op de Kluwerstand zult u naast ELO ook de succesvolle ELO-tronic
experimenteerbouwdozen aantreffen. Een ieder die daartoe de
behoefte heeft wordt op de Kluwerstand in de gelegenheid gesteld
zich vertrouwd te maken met de beginselen van de elektronica aan
de hand van dit educatief en verantwoord materiaal.

Kluwer additionele activiteiten

Een belangrijk gebeuren binnen de Kluwerstand is de presentatie van
de cursus "Praktische Geluidstechniek". Deze cursus is geschreven en
samengesteld door professionals voor iedereen die een beter gebruik
van zijn recorder wil maken.

Het doel van deze cursus is bezitters van bandrecorders te
onderrichten in een betere benutting en het onderhoud van deze
apparatuur.

De cursus "Praktische Geluidstechniek" is een losbladig systeem, met
een omvang van enige honderden tekst pagina's. Bij de cursus wordt
een testplaat geleverd voor de noodzakelijke afregelprocedures, een
instructieplaat voor auditieve begeleiding en een testband, tevens
blocs met regie- en archiefbladen en plaat.

Op de stand zullen aan de hand van deze cursus demonstraties
worden gegeven van "Spelen met geluid".

Wellicht interesseert het u te weten dat de NOS deze cursus in het
komende najaar ook via de radio gaat uitzenden.

Voor meer Firato-informatie zie de volgende bladzijden in dit
nummer van ELO. Wij wensen u genoegelijke uren toe op de Firato
en tot ziens in de Kluwerstand.

Firato 78

Een algemene trend die op de Firato 78 valt te bespeuren is een vereenvoudiging in de bediening van de apparatuur. De afstandsbediening, al in gebruik bij de televisie, komt nu ook om de hoek kijken bij de geluidsapparatuur. Voorts is te zien hoe in de loop der jaren de functie van het televisietoestel aan het veranderen is. Behalve als kijkkast voor de televisieprogramma's biedt het nog vele andere mogelijkheden. De diverse TV-spellen zijn u bekend. Steeds meer wordt ook de mogelijkheid gebruikt om zelf opnamen te maken en deze via het beeldscherm of video-grootbeeldprojectie te vertonen. De video-cassetterecorder heeft weer vele verbeteringen ondergaan, o.a. in de speelduur van de cassette. Door de mogelijkheid opnamen te maken op een vooraf ingestelde tijd kunnen we spreken van een tijdverschuiver.

Een heel belangrijke ontwikkeling die de televisie mede mogelijk maakt, zijn de nieuwe informatiesystemen Teletekst en Viewdata. De ontwikkelingen op dit gebied zijn aanleiding tot een speciale studiedag.

Op dinsdag 5 september organiseren NOS en PTT, met medewerking van de Stichting Moderne Media, het eerste nationale symposium over Viewdata en Teletekst. Doelstelling is duidelijkheid te verschaffen over de vele aspecten van deze twee nieuwe communicatiemedia.

PTT op de Firato

De PTT zal, eveneens als op de vorige FIRATO-tentoonstellingen, naast de inzending op het Elektron, aanwezig zijn met een stand "Omroepzaken", maar dit jaar wordt de inzending uitgebreid met een tweede stand, n.l. die voor "Viewdata".

Omroepzaken

In de stand "Omroepzaken" zal aan bezoekers uitgebreide informatie worden verstrekt op het gebied van de radio- en televisie-ontvangst in Nederland voor zover dat tot het taakveld behoort van de PTT en dan met name van de afdelingen Omroep en Televisie (exploitatie van de omroepzenders), de Radio Controledienst (storingen in de omroepontvangst) en de Centrale Afdeling Transmissie (collectieve antenne-inrichtingen).

Enkele TV-monitoren zullen beelden vertonen van storingen zoals die op kunnen treden bij TV-ontvangst, waarbij wordt aangegeven wat daaraan (o.m. door PTT) kan worden gedaan. Ter nadere informatie zullen op deze stand brochures worden uitgereikt die, in uitgebreide zin, interessante gegevens zullen bevatten over de rol die de PTT speelt bij het in de huiskamer brengen van radio- en TV-programma's.

View data

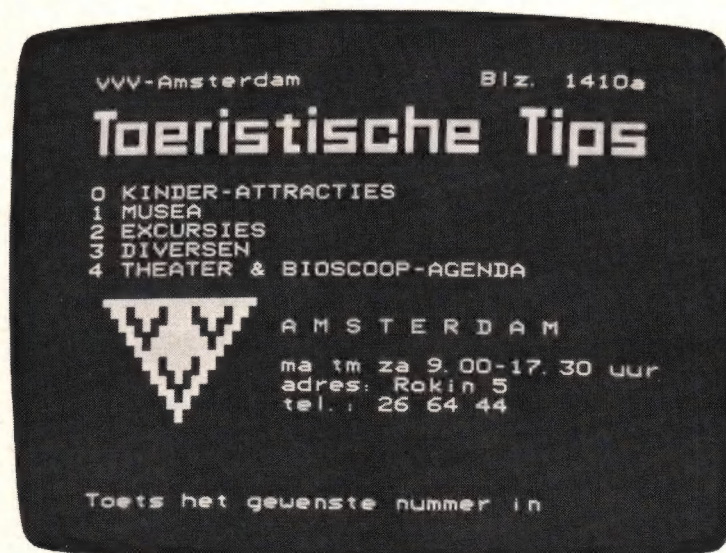
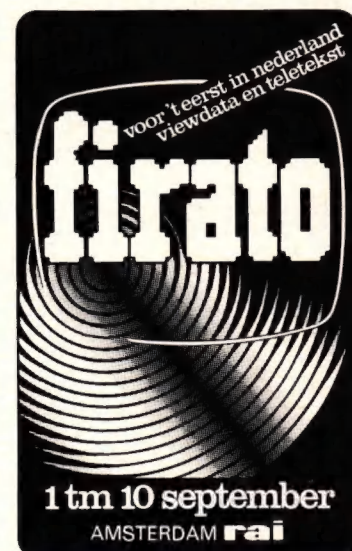
Op een vijftal TV-monitoren in de PTT-stand zal het publiek d.m.v. demonstraties kennis

kunnen nemen van de mogelijkheden van Viewdata. Daarnaast is voor de meer geïnteresseerden een tweetal aparte besprekruimten ingericht waar het proces van opvragen van de Viewdata-informatie in alle rust kan worden gevolgd. Eén van deze demonstratieruimten is "actief" in die zin dat daar ook de informatie in het Viewdata-computergeheugen kan worden geprogrammeerd (de z.g. "editing"). Daar kunnen dus a.h.w. de tekst en de eventuele illustratie ter plaatse worden "gecomponeerd" en aan de Viewdata-computer worden toegevoegd. Uiteraard is het ook hier mogelijk om informatie uit het Viewdatasysteem te betrekken.

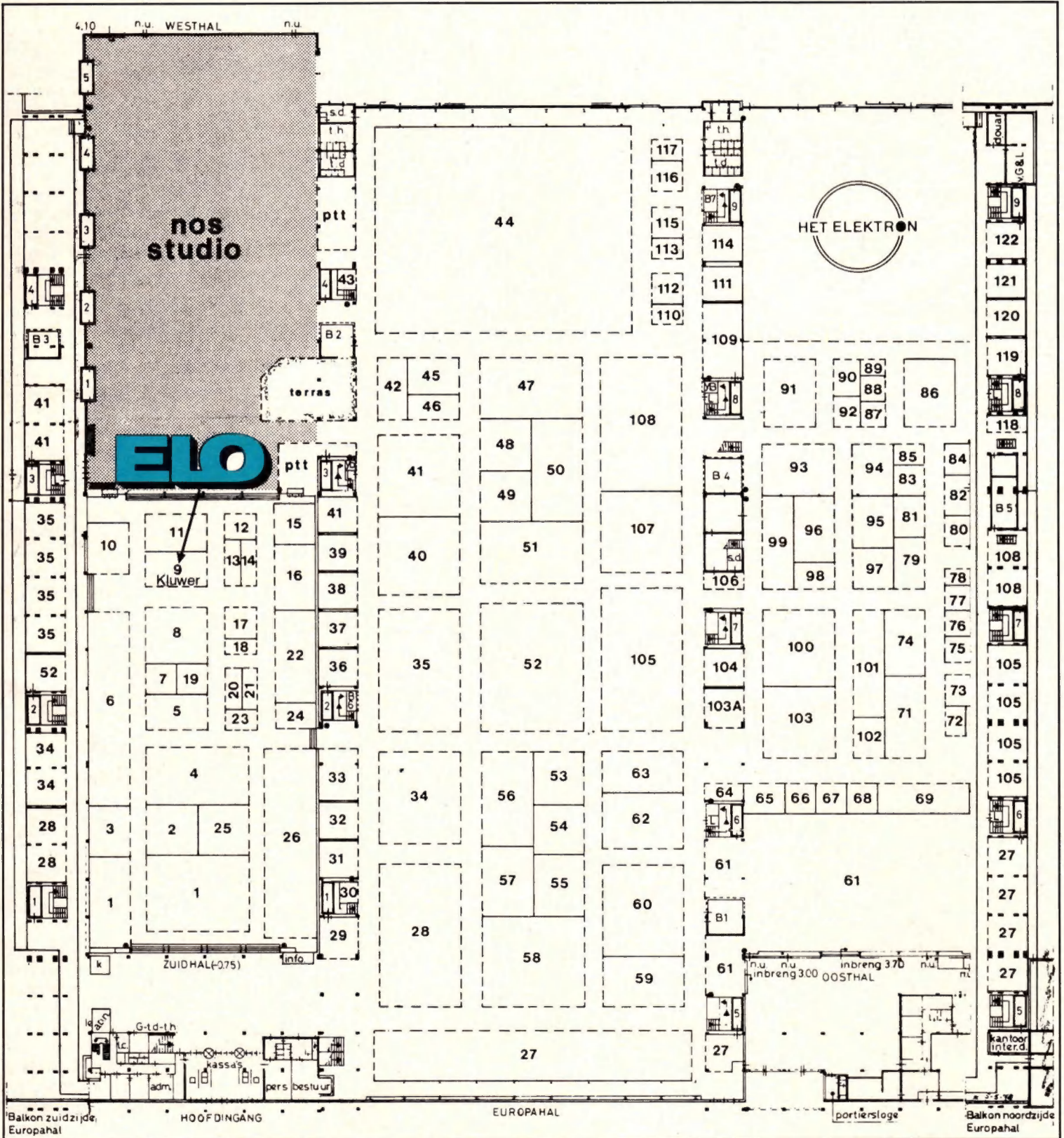
Een folder zal aan geïnteresseerden worden uitgereikt waarin het hoe en waarom van Viewdata en Teletekst duidelijk wordt uiteengezet.

Deelnemers "Firato 78"

	Standnr.		
AEG-Telefunken	58	Electrotechniek	24/4
Agfa-Gevaert	53	Elektromodul: Cinerec	20
Aldenkamp & Zn.	79	Elektuur	29
Amroh	63	Emi-HiFi	107
Archer international	102	Erres Nederland	52
Audicom	77	Eumig Nederland	111
Audio import	38	Fodor Radio	35
Audio professional		NVG	106
Nederland	114	Golden note	48
Audiostatic electronics	83	Graetz (Nederland)	103
Auditrade Electrona	55	Haagtechno	61
AVC Nederland	3	Handic-Benelux	84
Bakker & de Haan	116	Hapé	72
BASF Nederland	22	Helios	82
Blaupunkt Nederland		Harman Nederland	71
Blom import-export	16	Hesdo	15
Boekendclub, Nederlandse	89	Hilo	32
Boek en Plaat	117	Iaz international	81
Born uitg.	23	Iemke Roos import	17
Bose	50	Inelco Nederland	51
Brandsteder electronics	27/59	ITT	100
Dagbladpers	33	Kekkoh	39
Dateq	13	Kema	
Delcon Holland	74	Kes trading	11
De Muiderkring	64	Key city trading	113
De Tijd, handelond.	88	Kinotechniek	8
Dijkstra techn. grooth.	45	Kluwer	9
Domp	93	Koelrad	26
Dynaco Nederland	87	Kolmer magnetic tape	112
Dynasound	120	Koninklijke landmacht,	
Eagle Inter electronics	90	Koninklijke luchtmacht,	
Eci, afd. euroboek	78	Koninklijke marine,	
Elacom	31	Koninklijke PBNA	86
Electralarm	67	Korea trade center	2
Electrobot	73	Koss	5
Electronic products / Haraf	42	3M Nederland	
Electronics Nederland	60	Maritiem instituut,	57
		Martijn import-export	57
		Gamma international	19
		Matrix videotechneek	92
		Messa electronics	21
		Micro-mel	110
		Misset	47
		Naho	43
		Luister	104
		Ormatu electric	54
		Penhold	44
		Philips Nederland	69
		Plemi	



PTT, dienst onderwijs		Saba Nederland	41	Supertronic Nederland	96	Vaudiob import	7
Radium	46	Sanyo Nederland	91	Tandberg Nederland	109	Verberghe	94
Radoma	28	Schneider Nederland	25	Teleton Nederland	101	Vermulm	75
Rank audio visual	34	Schrader electronica	66	Televic Nederland	49	Veron	118
Rec track Nederland	76	Senfor	99	Telex	14	VEV	
Reidat-neda	68	Siemens Nederland	56	Tempofoon	40	Vogel's engros	80
Rema electronics	62	Sieverding,	105	Trans tronic inc.	95	WB electronica	12
Roozen	18	Solo Sound	36	Trident	6	Wüst & Zoon	1
Rijn, Willem van	108	Stratum	65	Ummels	98	Zon, Vereniging	103a



Mogelijkheden van Viewdata

Dit laatste de beschikbare informatie, ligt in principe op 4 gebieden, t.w.:

- consultatie;
- informatie voor speciale groepen gebruikers;
- communicatie;
- bewerking.

De consultatie-functie van het Viewdatasysteem behelst o.m. informatie die actueel is (nieuwsberichten, sportuitslagen, beurskoersen e.d.), overheidsinformatie, informatie van reisbureaus, VVV's e.d., maar ook gezinsinformatie in algemene zin, zoals recepten, hobbies, "consumentengids" enz.

Voor speciale groepen "abonnees" (zoals artsen, apothekers, advocaten enz.) is gerichte informatie te verkrijgen. In deze categorie vallen ook zakelijke informaties over verkoop- of reparatieadressen ("gouden gids") en aankondigingen van verenigingen, clubs, kerkgenootschappen e.d.

De communicatie betreft de "brievenbus"-functie en omvat gelukwensen, schriftelijke bevestigingen, communicatie tussen slechthorenden, winkelen (waarbij evt. besteld kan worden) enz.

De bewerkings- of rekencapaciteit geeft o.m. mogelijkheden voor cursussen. "Teleac", geprogrammeerde instructie, wiskundige berekeningen enz., maar ook elektronische spelletjes zoals "Mastermind", Stratego, schaken, dammen e.d.

Van deze vier basis-mogelijkheden zullen enkele voorbeelden worden gegeven op de PTT-stand.

Hiertoe beschikt de PTT over een Viewdata-computer met een aantal ingangslijnen. Dit zijn er in totaal 16, waarvan er door PTT 4 beschikbaar zijn gesteld aan de exposanten op de Firato en 4 aan de NDP (de Nederlandse Dagbladpers).

In de stand van deze laatste organisatie is door de PTT ook een volledige installatie opge-

steld waarmee een redactie van NDP en ANP de laatste nieuwtjes in de Viewdatacomputer kan "invoeren" (de al genoemde "editing"-functie). De bedoeling hiervan is dat de Firatokrant, die door de NDP elke dag zal worden uitgegeven, van minuut tot minuut actueel gemaakt en gehouden kan worden via het Viewdatasysteem. Hieruit blijkt de nieuwsaanvullende functie van Viewdata.

Over de hele Firato-expositieruimte zullen trouwens monitoren zijn opgesteld waarop het Viewdata-gebeuren kan worden gevolgd, als uitbreiding van de monitoren die op de PTT-stand zijn opgesteld.

Het systeem waarmee de PTT zal demonstreren, is gebaseerd op het Viewdatasysteem van de Britse PTT en met hun ondersteuning tot stand gekomen. Als Viewdata-centrale wordt een computer GEC 4082 gebruikt. De Britse PTT heeft als eerste in Europa en gebaseerd op vindingen van Britse ingenieurs al enige tijd ervaring met Viewdata (dat in Engeland inmiddels is omgedoopt tot "Prestel"). De informatie komt bij de gebruiker thuis via de in vele gezinnen al aanwezige telefoon, samen met het gebruikelijke televisietoestel. De telefoon wordt gebruikt voor het in verbinding treden met de Viewdata-centrale, de opgevraagde informatie wordt op het TV-scherm zichtbaar gemaakt m.b.v. een aantal elektronische hulpmiddelen.

De informatie in de computer kan zeer uitgebreid zijn en wordt opgevraagd in een "stap-voor-stap"-procedure waarbij de computer de abonnee "helpt" tot het gewenste resultaat is bereikt.

Op de Firato 1978 zal, naar het zich nu laat aanzien, ook de interesse van het publiek voor deze nieuwe communicatie- en informatiemogelijkheid worden gepeild aan de hand van enquête-formulieren.

opleiding en beroep.

Toen in 1963 het initiatief werd genomen om deze voorlichtingsactiviteit aan de Firato te verbinden, leefden we in een tijd dat er een schreeuwend te-



kort was aan werknemers op haast elk gebied, daarbij inbegrepen de elektronica.

Het Elektron had dan ook in de eerste plaats ten doel bij de schoolgaande jeugd, ouders en leerkrachten, belangstelling te wekken voor scholing en beroepsuitoefening op dit gebied. Maar reeds van het begin af was de doelstelling ruimer dan hierboven omschreven. Aanteekeningen uit die tijd tonen aan, dat het de initiatiefnemers tevens voor ogen stond een bezoek van de jeugd aan de Firato van wat achtergrondinformatie te voorzien.

Inmiddels zijn we vijftien jaar verder en is er een situatie ontstaan die aanmerkelijk verschilt van die in 1963. Het tekort aan arbeidskrachten heeft helaas plaats gemaakt voor een grote werkloosheid in bijna alle beroepssectoren. Men kan zich dan ook afvragen of het tegen deze achtergrond zin heeft weer een Elektron te organiseren. Het antwoord op deze vraag is positief uitgevallen. Het is goed de overwegingen te noemen die uiteindelijk tot deze positieve beslissing hebben geleid. Allereerst mag grote werkloosheid nooit een argument zijn om geen verder onderwijs meer te volgen. Integendeel, juist in tijden van een tekort aan werkgelegenheid komt het erop aan zo goed mogelijk beslagen ten ijs te komen, d.w.z. dat iedereen, met inachtneming van de situatie op de arbeidsmarkt, die keuze moet doen die zo goed mogelijk bij zijn eigen aanleg en belangstelling aansluit.

Beroepskeuze

Maar, zoals reeds aangeduid, ook met aanleg en belangstel-

ling komt men moeilijk verder in sectoren waar het met de werkgelegenheid bijzonder slecht is gesteld.

Gelukkig is de situatie in de sector elektronica op lange termijn gezien niet ongunstig. We hebben immers te maken met het feit dat de elektronica een stormachtige ontwikkeling doormaakt waarvan het einde nog niet in zicht is.

Een bijkomend voordeel is de veelzijdigheid van het vakgebied van de elektronica. Om enkele aspecten te vermelden: de keuze mogelijkheid tussen de gebieden van onderzoek, ontwikkeling, productie en applicatie; idem tussen werken aan apparatuur en programmatuur; de diverse niveaus waarop kan worden gewerkt en de diverse werkgebieden zowel bij de overheid als bij het bedrijfsleven.

Met recht kan men spreken van een breed spectrum van mogelijkheden.

In dit verband kan ook worden genoemd een plan van de TH-Delft om jonge elektrotechnische ingenieurs in te schakelen bij het proces van innovatie in de kleinere en middelgrote bedrijven. Lukt dit plan, dan zal het ook de werkgelegenheid op andere niveaus ten goede komen. De gedachte de innovatie te zoeken bij de elektronica sluit goed aan bij een kernachtige uitspraak van dr. De Vries: "De Nederlandse werkgemeenschap moet het hebben van hersens, want we hebben geen andere grondstoffen dan zand, water en lucht".

De ruimere doelstelling van het Elektron heeft evenmin aan waarde ingeboet. Integendeel, de stroomversnelling waarin de ontwikkeling van de elektronica momenteel verkeert en de snelheid waarmee de nieuwe verworvenheden ingang vinden, maken het meer dan ooit nodig de algemene publieksinformatie te vergroten wil men de aansluiting met het grote publiek niet verliezen met als gevolg frustratie, wanbegrip en zelfs verontrusting. Dat ook ouderen behoefte aan deze voorlichting hebben, moge blijken uit het feit dat ze in steeds toenemende mate in het kader van hun bezoek aan de Firato, ook de weg naar het Elektron weten te vin-

Het Elektron

Dit jaar wordt voor de achtste maal het Elektron gehouden als voorlichtingsmanifestatie, op het gebied van de elektronica in

den.

Op grond van al deze overwegingen is dan ook besloten in 1978 tot het organiseren van het Elektron over te gaan.

Zelfwerkzaamheid

De inhoud en de opzet van het Elektron is nooit een vast gegeven geweest. Wel is er van het begin af altijd naar gestreefd bij de voorbereidingen gebruik te maken van de bij een vorige gelegenheid opgedane ervaring. In latere jaren is dat steeds meer gedaan aan de hand van de resultaten van een door deskundigen ingestelde enquête. De resultaten van de enquête over het vorige Elektron – in 1976 – toonden aan dat de mogelijkheid tot zelfwerkzaamheid en de overzichtelijke inrichting van de stands als zeer positief werden gewaardeerd.

Uiteraard wordt ook nu weer met de diverse wensen rekening gehouden, hoewel ook hier geldt dat men het niet iedereen naar de zin kan maken. Niet alles kan op elk niveau worden gebracht, zodat men een keuze zal moeten doen. De organisatoren trachten in een uitvoerige, maar toch zeer duidelijke en een beetje ludieke folder de scholen hierbij behulpzaam te zijn.

Wat is er te zien, wat is er te doen

Duidelijke informatie over de inhoud van de stands wordt ook gegeven bij de receptie waar op drie videomontoren antwoord wordt gegeven op de vragen "Wat is er te zien op het Elektron; Wat is er zelf te doen op het elektron en waar op het Elektron wordt informatie gegeven over opleidingen en beroepen in de elektronica". Met

behulp van een audio-visuele show van ca. 10 minuten wordt gedetailleerde informatie gegeven over de rol van de elektronica op vrijwel ieder terrein van onze samenleving en de beroepsmogelijkheden voor de elektronicus, zowel in het bedrijfsleven als bij de overheid, alsmede de opleidingen die tot die beroepen en functies leiden. Behalve deze audio-visuele show die in een grote projectie-ruimte wordt gehouden, vinden er in een kleinere ruimte diashows en filmvoorstellingen plaats.

Op de stands van de Koninklijke Landmacht, Luchtmacht en Marine, het Nederlands Maritiem Instituut, de Koninklijke PBNA, de PTT en de VEV is informatie beschikbaar over de opleidingen voor bepaalde beroepsfuncties in de elektronica en de perspectieven die de verschillende opleidingsniveaus bieden. Om een rondgang over deze tentoonstelling van TV-, radio- en afspelerapparatuur voor de elektronica-liefhebber extra interessant te maken, organiseert de VEV onder het motto "Elektronenbaan" een geprogrammeerde verkenningstocht met prijsvraag.

In verband met de beperkingen, waaraan een manifestatie als het Elektron nu eenmaal onderhevig is, is het misschien zinvol de docenten, die het voorstellen hebben met hun leerlingen het Elektron te bezoeken, in overweging te geven zelf eerst een "voor-excursie" te maken. Dit geeft de mogelijkheid de leerlingen indien nodig en gewenst op het Elektron voor te bereiden en bij het bezoek zelf tijdig de aandacht op hun inziens belangrijke zaken te vestigen.

Uit de richting 't Gooi volgt u na Diemen de Gooiseweg, die uitkomt op de rotonde bij het Amstelstation. Daarvandaan rijdt u tussen het station en het Renaultgebouw onder het viaduct door en via de Berlagebrug recht door tot de weg zich splitst in twee wegen op het Victorieplein.

U neemt de linkerweg en rijdt de Rooseveltlaan af, die uitkomt op het Europaplein.



Komende uit de **IJ-tunnel** volgt u rechtuit de Valkenburgerstraat, daarna volgt u de aanwijzing "Doorgaand verkeer": zo rijdt u linksaf de tunnel onder het Mr. Visserplein in. Uit de tunnel komend volgt u recht door de Weesperstraat en de Wibautstraat tot aan de rotonde bij het Amstelstation. Tussen het station en het Renaultgebouw rijdt u onder het viaduct door en via de Berlagebrug recht door tot de weg zich splitst in twee wegen op het Victorieplein. U neemt de linkerweg en rijdt de Rooseveltlaan af, die eindigt op het Europaplein.

Uit de richting **Den Haag/Rotterdam** volgt u in de gemeente Amsterdam de richting Utrecht/Amersfoort, die eindigt in de afslag richting RAI.

Komende uit de **Coentunnel** vervolgt u de weg en neemt de richting Amstelveen/Amersfoort onder het viaduct door, daarna de richting Utrecht/Amersfoort, die eindigt in de afslag richting RAI.

Uitbreiding

Onlangs is aangevangen met de werkzaamheden aan de ondergrondse parkeergarage, de

eerste fase van de uitbreiding van het RAI tentoonstellings- en congrescentrum. Om de parkeerterreinen van de RAI te bereiken volgt u de oranje aanwijzingsborden van de politie.

Openbaar vervoer

Bezoekers die met de trein naar Amsterdam komen, doen er verstandig aan op het station een TT-(trein/toegang)biljet te kopen. Dit geeft met 3x reductie op een treinretour naar Amsterdam, een dagkaart voor de Amsterdamse trams en bussen en toegang tot de Firato RAI 78.

In Amsterdam rijden de volgende trams of bussen naar of langs het RAI-gebouw: van het Centraal Stadion af, tramlijn 4; van het Amstelstation af, buslijn 8 of 15; van het Muiderpoortstation af, buslijn 8; van het Station Sloterdijk af, buslijn 15.

Busverbindingen: uit Amstelveen buslijnen 10, 41 en 42 Centraal Nederland uit Den Haag de NS-bus, die vertrekt van de De Savornin Lohmanlaan.

ZO KOMT U NAAR DE FIRATO 78

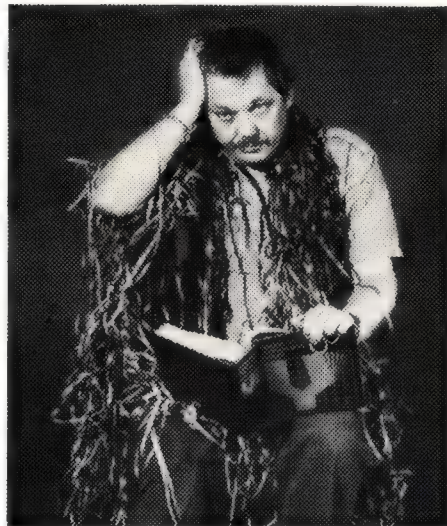
Bezoekers die met de auto naar de Firato 78 komen, kunnen het Rai-gebouw op de volgende manieren het snelst bereiken.

Uit de richting **Utrecht** slaat u direct na het passeren van de verkeersbrug over de Amstel linksaf. U bevindt zich dan op de Kennedylaan, die bij de RAI op het Europaplein uitkomt.

Haal nu het uiterste uit uw recorder.

Het gaat er niet om hoe duur uw bandapparatuur is, maar hoe u er mee omgaat. En om u terzijde te staan in de warwinkel van draden, spoelen en knoppen, heeft Kluwer speciaal voor u de cursus "Spelen en Werken met Geluid" ontworpen.

Een cursus, juist geschreven voor de leek op technisch gebied. Voortaan kunt u perfecte opnamen maken voor welk doel dan ook.



Waaruit bestaat deze cursus?

- Een losbladige band met honderden pagina's tekst en illustraties.
- Een testplaat
- Een instructieplaat
- Een testband
- Blocs, archief- en regiebladen, studiostickers

Wat wordt in de cursus behandeld?

Een greep uit het enorme aantal onderwerpen, dat in ca. 60 hoofdstukken aan de orde komt:

- Registratie
- Weergave
- Taperecorders
- Interviews
- Montage
- Bouw regietafel
- Mobiele registratie
- Microfoons
- Geluid bij dia, film, video
- Geluid/band archief

De cursus wordt begeleid door de N.O.S.

Presentator Joop Smits zal in het najaar in het programma 'Hobbyscoop' de hoofdlijnen van de cursus behandelen. Voor dit programma zijn ca. 15 uitzendingen gepland. Planning van de uitzenddata vindt u bij het kursuspakket.

Maak een optimaal gebruik van uw recorder. Schrijf in op de cursus "Spelen en Werken met Geluid."



Bon

☐ Ik wens verdere informatie over de cursus "Spelen en Werken met Geluid".

- ☐ Hierbij maak ik f 15,- over op gironummer 4017100 t.n.v. KTT B.V., Losse Verkoop Boeken, Postbus 23, Deventer waarmee ik mij inschrijf voor de cursus "Spelen en Werken met Geluid".

Het restant wens ik te betalen

- ☐ in één keer f 183,- (of Bfr. 2620)
☐ in 5 mndl. termijnen van f 41,60 (of Bfr. 595)

Naam: _____

Adres: _____

Postcode: _____

Woonplaats: _____

13

ELO-

praktisch goed werk

8. Geïntegreerde schakelingen.

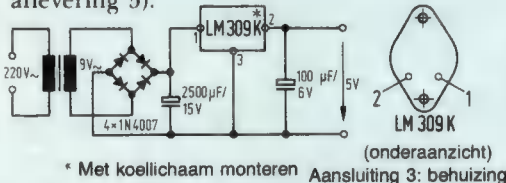
Digitale schakelingen dienen voor dataverwerking, maar wilt u zich a.u.b. niet in verwarring laten brengen door deze "wetenschappelijk" aandoende begripsomschrijving, want een digitaal klokje verwerkt ook data, hoewel het uiteindelijk een eenvoudige teller is. Ons verhaal beperkt zich tot de TTL-standaardserie van de 7400-reeks. Hierbij gaat het om een goedkope en robuuste transistor-transistor-logica-familie, waarbij het binnenste uit een flink aantal verschillende transistorschakelingen bestaat. Bij logica-schakelingen of logische schakelingen, gaat het bij alle in- en uitgangen maar om twee toestanden een laag niveau (afgekort met L, dat low betekent) en een hoog niveau (aangeduid met H, afgeleid van high). Wanneer op de ingang van een TTL-bouwsteen een spanning U_c staat, die kleiner is dan 0,8 V (maar niet negatiever dan -0,7 V) dan ziet de schakeling deze ingang voor "L" aan. Ingangspanningen groter dan 2,0 V (maar niet groter dan 5,7 V) ziet een TTL-schakeling voor "H"-niveau aan. Ingangspanningen in het tussenliggend gebied van 0,8 V tot 2,4 V zijn niet toegestaan en waarborgen geen onberispelijke werking.

De uitgang van een TTL-schakeling geeft bij L maximaal +0,4 V en bij H minstens +2,4 V. Deze door de fabrikant gegarandeerde waarden waarborgen een betrouwbare werking, wanneer in- en uitgangen van geïntegreerde schakelingen worden gekoppeld.

Open ingangen, zonder ingangspanning werken als H-niveau. In zogenaamde "waarheidstabellen" zijn alle mogelijke combinaties van in- en uitgangsniveaus van een geïntegreerde schakeling opgesomd. Wij gaan voor onszelf een paar eenvoudige hulpmiddelen maken om de werking van

schakelingen in de praktijk te kunnen toetsen.

De voedingspanning voor een TTL-schakeling is op +5 V vastgelegd. Goedkope geïntegreerde schakelingen maken het ons mogelijk om een gestabiliseerde en kortsluitvaste spanningsregelaar te bouwen. Voor ons doel bouwen we een eenvoudig 5 V netvoedingsapparaat, zoals fig. 8.1 laat zien (voor spanningstabilisatie zie ook aflevering 5).



* Met koellichaam monteren Aansluiting 3: behuizing
Fig. 8.1. Compleet 5 V-netvoedingsapparaat met de geïntegreerde spanningsdeler LM309K.

Voor proeven met geïntegreerde schakelingen zijn IC-voeten erg geschikt, die in verschillende uitvoeringen worden aangeboden. Daardoor is het mogelijk geïntegreerde schakelingen vlug om te wisselen, zonder aan de aansluitingen te moeten solderen.

Voor de aanduiding van logische toestanden zullen we lichtdioden gebruiken. De schakeling van type 7405 kan zes afzonderlijke lichtdioden sturen.



(Schakeling in fig. 8.2). Steeds wanneer aan de ingang A van de IC het H-niveau ligt (of bij open ingang) komt de bijbehorende uitgang Q op L en de aangesloten diode licht op.

Wij zullen echter niet alleen maar met één L- of H-niveau werken, maar bij omvangrijker informatie moeten we tegelijkertijd meerdere uitgangstoestanden bekijken. Bij een decimaalteller verkrijgen we de tellerstand 0 tot 9 bijvoorbeeld uit

vier L/H informaties. Deze worden met de decoder 7447 "ontsleuteld" (gedecodeerd) en aan een zevensegmentsindicator toegevoerd (fig. 8.3). Voor gedefinieerde logische niveaus, gebruiken we een schakeling met NAND-poorten (7400), volgens fig. 8.4 en 8.7. Normale drukknoppen en schakelaars zijn niet

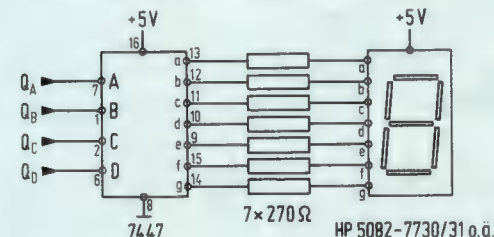


Fig. 8.3. Hier ziet u decoder 7447 met aansluiting op een zevensegment uitlezer, of display.

Fig. 8.4. Schakeling voor een "dendervrije" inbreng van een logisch niveau; Q gaat op H en Q komt op L, wanneer de schakelaar in stand 2 wordt gebracht.



geschikt voor een rechtstreekse opdracht aan een IC, omdat het contact niet helemaal onberispelijk is.

Daarom gebruikt men een "dendervrije" opdracht volgens fig. 8.4, waarbij de uitgang Q op L-niveau ligt, wanneer de schakelaar in stand 1 staat. In stand 2 gaat Q op H-potential over. Bij Q treedt bij omschakelen een niet mis te verstane spanningsprong op ook wanneer de schakelaar "dendert".

Wanneer twee uitgangen zo met elkaar zijn verbonden, dat ze telkens tegengestelde potentiaal hebben, dan geeft men de ene met Q en de andere met \bar{Q} aan. De "dendervrije" ingangschakeling heeft zowel een \bar{Q} als een omgekeerde (geïnverteerde) uitgang Q. De keuze van de Q-uitgang is willekeurig.

Uit de aanduiding van een geïntegreerde schakeling kunnen we al opmaken welk gedrag het IC vertoont. Een AND-poort met twee ingangen heeft aan de uitgang

een H-potentiaal, als ingang A1 en ingang A2 tegelijkertijd op H-potentiaal liggen; de opgave betreffende de koppeling (hier: AND-voorwaarde) heeft steeds betrekking op de H-toestand van de ingangen ("positieve logica"). Dienovereenkomstig gedraagt zich een NAND-poort met twee ingangen precies tegenovergesteld (NAND ontstaat uit ontkennende AND, dus een geïnverteerd AND-gedrag): de uitgang ligt dan op L-potentiaal (het omgekeerde van AND), wanneer de ingangen A1 en A2

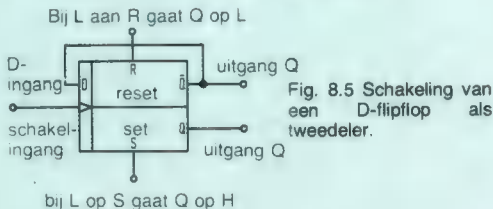


Fig. 8.5 Schakeling van een D-flipflop als tweedeler.

gelijktijdig op H liggen. De vooropgeplaatste "N", die een ontkenning aangeeft, heeft dus alleen maar betrekking op de uitgang. Bekijken we nu eens van een IC 7400 (fig. 8.7) één van de vier gelijksoortige NAND-poorten en gaan we de vier mogelijke ingangssituaties eens na: 1 A1 op L, A2 op L, Q op H 2 A1 op H, A2 op L, Q op H 3 A1 op L, A2 op H, Q op H 4 A1 op H, A2 op H, Q op L H-niveau krijgen we door aansluiting op de positieve voedingspanning (voor experimenten is het voldoende om de aansluiting eenvoudig open te laten), terwijl we een L-niveau krijgen door een verbinding met massa. Onze niveau-aanwijzer (fig. 8.2) signaleert de uitgangstoestand van onze poort, wanneer de poortuitgang Q met de ingang A van de niveau-aanwijzer SN7405 wordt verbonden.

Bij een FF (flipflop) verhoudt zich het aantal ingangsimpulsen tot het aantal uitgangsimpulsen als 2:1. Het aantal impulsen per tijdseenheid geven we als frequentie, f, aan. (zie deel 6, ELO 6/78) De koppeling van in- en uitgangsfrequentie bij FF is daardoor gekenmerkt, dat de ingangsfrequentie door twee gedeeld aan de uitgang verschijnt. Met een voorbeeld van een FF (we noemen een FF ook wel een tweedeler) type 7474 (fig. 8.5) zullen we de genoemde eigenschappen demonstreren. Het bijzondere van deze FF is, dat hij een tweede ingang bezit (D-ingang of informatie-ingang), die we bij latere toepassingen zullen benutten. Voorlopig alleen maar dit: het aan de D-ingang liggende niveau, wordt alleen maar dan aan de Q-uitgang van de FF doorgegeven, wanneer een impuls op de

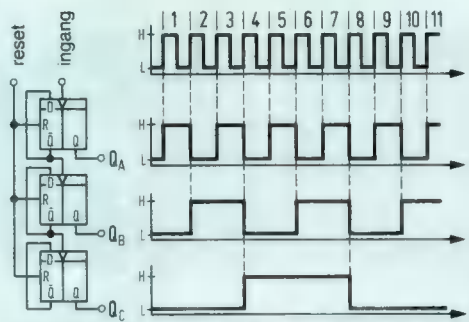


Fig. 8.6 Achtdeeler met drie D-flipflops

schakelingang van L op H overgaat (positieve flank). Wanneer we bij een D-FF nu de \bar{Q} -uitgang met de D-ingang verbinden (fig. 8.5) wisselt de uitgangstoestand bij iedere positieve flank van het ingangssignaal.

Aanschouwelijk kunnen we dat weergeven, wanneer we de uitgang Q van de "dendervrije" schakelaar volgens fig. 8.4 met de schakelingang van de FF volgens fig. 8.6 verbinden. De niveau-aanwijzer (fig. 8.2) aan de FF-uitgang bevestigt het verwachte gedrag.

Om een deler te krijgen met een grotere deelverhouding dan 2, kan men meerdere FF's achter elkaar schakelen, waarbij iedere afzonderlijke flipflop een deling met een factor 2 uitvoert. Bij drie deeltrappen krijgen we dan een verhouding K van $2:2:2 = 8$ van de ingangs- ten opzichte van de uitgangsimpulsen. We gaan eerst zo'n schakeling maken, omdat aan de hand daarvan de samenhang rond het tweetallensysteem heel vanzelfsprekend duidelijk wordt, zonder eerst uitgebreide theorieën te moeten toelichten.

Ingang A van de deler-keten volgens fig. 8.6 geven we weer via onze "dendervrije" schakelaar impulsen (bovenste rij van het impulsdiagram in fig. 8.6). Een vast startpunt voor alle drie FF's wordt verkregen door de drie terugzettingangen (reset). Vóór het tellen zetten we eventjes L op deze ingangen, waardoor alle uitgangen Q_a tot Q_c op L staan. Daarna kunnen we zien, dat de eerste impuls op A uitgang Q_a op H brengt, de tweede impuls op A brengt Q_b op H, de vierde Q_c en bij logische voortzetting zou een volgende uitgang Q_d met de achste impuls op H gaan. Gezien dit gedrag kent men de uitgang Q_a waarde 1, Q_b waarde 2, Q_c waarde 4 enz. toe, waarbij de volgende waarde steeds wordt verkregen door de voorafgaande met twee te vermenigvuldigen dus 1-2-4-8-16-32-64-128 enz. Uitgang Q_c zal dus steeds de waarde 4 aangeven, wanneer hij op H-niveau ligt, anders gezegd, bij L-potentiaal heeft een uitgang de waarde nul.

Wanneer we bij iedere stap op de ingang de waarden van de uitgangen Q_a tot Q_c bij elkaar tellen, dan krijgen we als som steeds precies het aantal ingangsimpulsen. We hebben een telreeks. De uitgangstoestand na de negende ingangsimpuls is precies dezelfde als na de eerste impuls op de ingang. Na de achtste ingangsimpuls herhaalt zich een bepaalde uitgangstoestand, zodat ook hier weer de koppeling van acht ingangsimpulsen met een volle impuls aan de laatste uitgang Q_c duidelijk wordt, men spreekt van een deler. Sluiten we de aanwijzenheid volgens fig. 8.3 op de uitgangen Q_a tot Q_c van de deler uit fig. 8.6 aan dan verschijnt op de zevensegments indicator de ons vertrouwde getalweergave van 0 tot 7. De

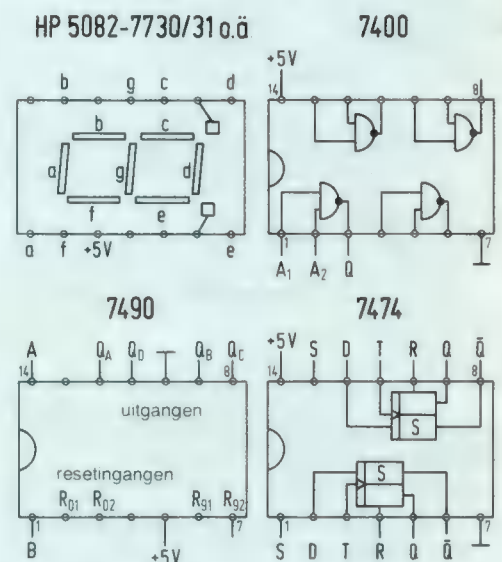


Fig. 8.7 Aansluitingen van de gebruikte IC's. Aansluiting 1 is bij bovenaanzicht altijd links onder, wanneer de markeringsuitparing naar links wijst.

decoder neemt hierbij het eindprodukt van de uitgangstoestanden Q_a tot Q_c over. Bij dit voorbeeld is aansluitpunt 6 van de decoder aan L gelegd, omdat een open ingang zoals bekend als H wordt gewaardeerd. (Q_a hebben we niet). Wanneer we de FF-keten vervangen door een decimaalteller 7490 (fig. 8.6) en nu de "niet" uitgangen aan de decoder leggen, dan geeft onze indicator de cijfers 0 tot 9 aan, wat overeenkomt met een herhaling na iedere tiende ingangsimpuls (delen door 10). De verbinding van uitgang Q_a met ingang B van de tweede interne flipflops moeten we bij deze IC uitwendig aanbrengen, terwijl de andere verbindingen al uitwendig zijn uitgevoerd. Deze IC telt alleen maar wanneer drie terugzettingangen (aansluitpennen 3, 6 en 7) op L liggen: ligt pen 3 op H en 6 en 7 op L, dan gaan alle uitgangen op L terug ("op nul zetten").

TTL-MULTI-NIVEAUTESTER**

In de loop der jaren zijn er voor TTL al verschillende niveautesters in omloop gekomen. De één werkt met lichtindicatie, de ander met geluid. Nadeel van veel van deze testers is vaak, dat het universele karakter ontbreekt. Soms wil je geluid, soms licht. Een extra nadeel van de meeste testers is, dat in de "open toestand" geen juiste indicatie aanwezig is. De hier beschreven tester heeft dat wel en geeft een akoestische én optische indicatie voor zowel logisch één als nul. Daarnaast verdwijnt de akoestische indicatie als er geen niveau aanwezig is en gaat een aparte LED branden.

Ontwerp- uitgangspunten

Bij het ontwerpen is uitgegaan van de stelling, dat er drie LED's aanwezig moeten zijn. Een rode LED geeft een '1' niveau aan en een groene LED brandt bij een '0'. Daarnaast is een derde LED, oranje of geel, noodzakelijk om de conditie "geen niveau" aan te geven. Voor de drie LED kleuren hebben we dezelfde volgorde gekozen als bij verkeerslichten. Daarbij zit ook het rode licht boven (voor ons een '1') en het groene licht onder (voor ons een '0'). Tussen rood en groen bevindt zich oranje of geel, wat bij ons de conditie "geen niveau" aangeeft. Naast de lichtindicatie is ook geluid vaak onontbeerlijk. Daarbij moet uit de luidspreker of oortelefoon een lage toon komen bij een '0' en een hoge toon bij een '1'. In de conditie "geen niveau" moet geluid ontbreken. Om een economisch ontwerp mogelijk te maken is gebruik gemaakt van twee IC's: een 7400 en een 555. Deze IC's worden apart even besproken.

7400

Figuur 1 geeft het bovenaanzicht van een 7400 IC. In dit IC zitten vier NAND-poorten. Alle vier poorten hebben twee ingangen. Een NAND-poort is het gemakkelijkst te zien als een negatieve AND-poort. Een AND-poort werkt zo dat als beide ingangen '1' zijn, de uitgang '1' wordt. Uit voorgaande volgt, dat bij de NAND-poort de uitgang '0' wordt als beide ingangen '1' zijn. Worden bij een NAND-poort beide ingangen met elkaar verbonden, dan ontstaat eenvoudig een inverter. In dat geval is het uitgangsniveau van de poort precies het tegendeel van de ingangsconditie. Als deze begrippen even worden onthouden zal het niet moeilijk zijn om de tester te begrijpen.

Om een indruk te krijgen van het binnenwerk van een 7400 IC geeft figuur 2 het schakelschema van een 7400 NAND-poort. De ingangen worden hier gevormd door de dioden D1 en D2. Als in figuur 2 de ingangen niet zijn aangesloten, zal transistor T1 geleiden via R1. Via de emitter van T1 wordt dan de basis van T3 gestuurd. Daardoor zal T3 ook gaan geleiden. De emitterstroom van T3 stuurt dan de basis van T5 zodanig, dat deze transistor in verzadiging wordt gestuurd. Dit laatste houdt in dat de basisstroom, in verhouding tot de versterking van de transistor, groter is dan de collectorstroom, die door deze basisstroom wordt veroorzaakt. Een gevolg daarvan is dat de collector-emitterspanning van T5 uiterst laag is (minder dan 400mV). In de voorgestelde conditie, (figuur 2), werden de ingangen niet gestuurd, deze zijn dan beide in feite '1'. Een '0' ontstaat pas op één der ingangen als deze naar een punt,

lager dan 800mV wordt getrokken. Is dat het geval, dan zal T1 sperren. Ook T3 en T5 krijgen geen sturing meer. Nu gaat, via R2, T7 geleiden. Via de emitter van T7 komt dan ook T6 in geleiding. Daardoor wordt de uitgang van de poort '1', mede omdat R3 relatief een kleine waarde heeft en de basis van T7 op een hoog niveau ligt. Een uitgangstrap van een TTL IC bezit dus twee transistoren (T5 en T6 in figuur 2), waarvan er steeds slechts één geleidt. In de praktijk komt het er op neer dat, de stroom die T6 kan leveren, bij een '1', veel kleiner is dan de stroom die T5 kan verwerken bij een '0'.

Moet vanuit een TTL-uitgang een LED worden gestuurd dan kan hiervoor het beste een '0' worden gebruikt. Immers, een LED heeft gauw 10mA nodig om redelijk licht te geven en dat levert een TTL normaal niet. Bij een uitgangs '0' van een TTL-poort ligt de sturing van een LED gunstiger. Figuur 3 geeft hiervan een voorbeeld. LED D1 zal niet branden als de poortuitgang '1' is. Wordt de uitgang echter '0', dan loopt er een stroom vanuit de $+U_b$ spanning, door de LED D1 en weerstand R3, in het IC. Wat daar verder gebeurt geeft figuur 4. Hier zien we, dat de stroom (I_x uit figuur 3) via de collector van T5 naar diens emitter vloeit. Deze emitter ligt aan de nul. Een groot voordeel van deze sturing is dat het 7400 IC vrijwel geen vermogen ontwikkelt. Dit komt door de verzadigingspanning van T5 uit figuur 2 en 4. Het vermogen dat T5 moet verwerken is het produkt van de emitterstroom en de collector/emitterspanning. Hoewel onze stroom relatief groot is (ca 10mA) is de collector/emitterspanning vanwege de verzadiging van T5, erg klein.

Fig. 1. Het bovenaanzicht van het TTL-IC type 7400. Dit IC bevat vier NAND-poorten. Iedere NAND-poort bezit hier twee ingangen.

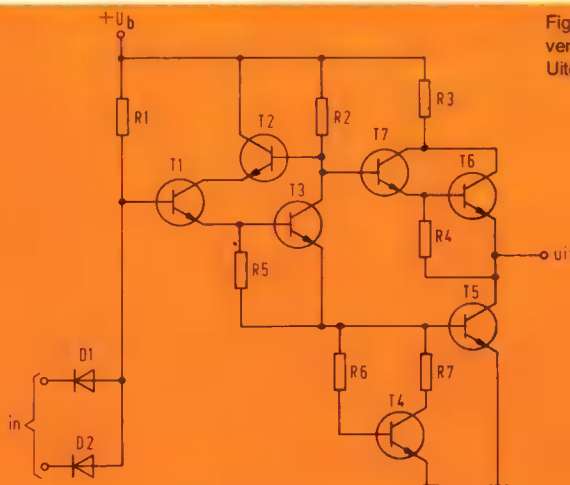
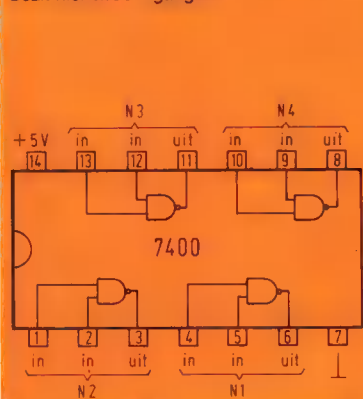


Fig. 2. Een "inwendig schema" zoals dit er uit ziet bij verschillende fabrikanten van het TTL IC type 7400. Uiteraard komt in één IC deze schakeling vier keer voor.

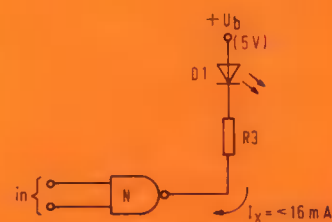
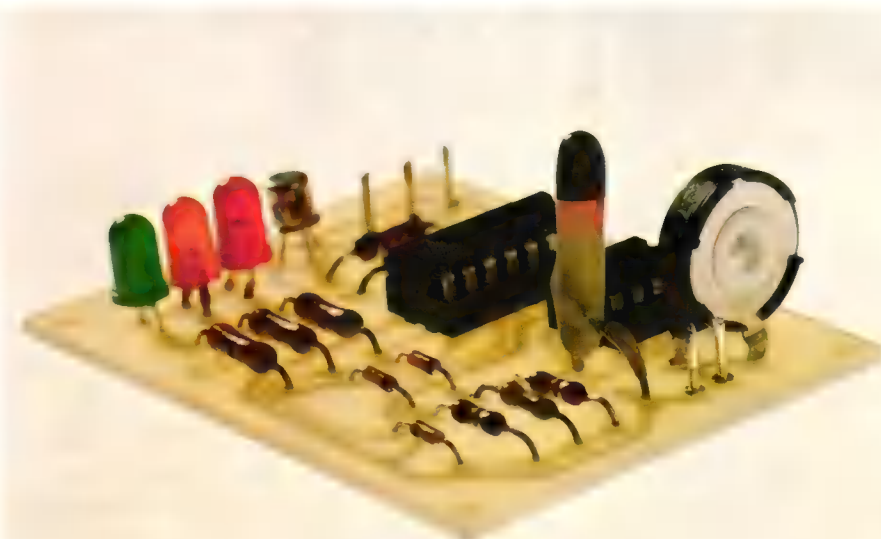


Fig. 3 Een 7400 NAND-poortuitgang kan in de zogenaamde "nulconditie" meer dan 12mA stroom verwerken. Daardoor is het mogelijk direct een LED te sturen via de NAND-poorten.



Zo ziet de gemonteerde niveautester eruit.

De 555-timer

Voor de geluidsindicatie bij de tester wordt gebruik gemaakt van een timer IC type 555 die als blokgolfoscillator wordt gebruikt. Figuur 5 toont het bovenaanzicht met de aansluitpunten.

Figuur 6 geeft de schakeling, in dit figuur stelt IC2 de 555 voor. Punt 1 is het voedingsnulpunt en punt 8 de plus van de voeding. Omdat er bij de oscillator geen reset nodig is ligt punt 4 tevens aan de voedingsplus. De frequentiebepalende componenten van de oscillator zijn C1 en R4 en R6. Wordt een lagere frequentie gewenst, dan kan bijvoorbeeld C1 worden vergroot, eventueel ook R4.

In de praktijk worden de minste moeilijkheden verkregen als de frequentie wordt veranderd door wijziging van C1. De uitgang van de oscillator, wordt gevormd door punt 3 van IC2, hierop staat een blokgolfspanning. De amplitude daarvan is vrijwel gelijk aan de voedingspanning. Punt 3 van IC2 kan meer dan 100mA leveren of verwerken. Voor de tester is over het algemeen 10mA uitgangstroom ruim voldoende.

De complete tester.

Het schakelschema van de tester is gegeven in figuur 7, hierin stellen de poorten N1 t/m N4 een compleet 7400 IC voor. Om eventueel foutzoeken te vergemakkelijken worden de drie niveau-indicaties apart besproken. Deze drie indicaties zijn: '0', '1', geen niveau.

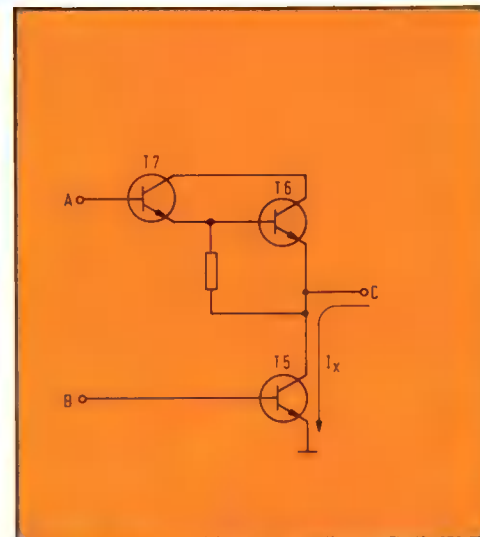


Fig. 4 De uitgangstrap van een 7400 NAND-poort bestaat uit twee transistoren, T5 en T6, waarvan er steeds slechts één geleidt. Dit laatste is afhankelijk van het feit of er een uitgangs "nul" of "één" op punt C moet staan.

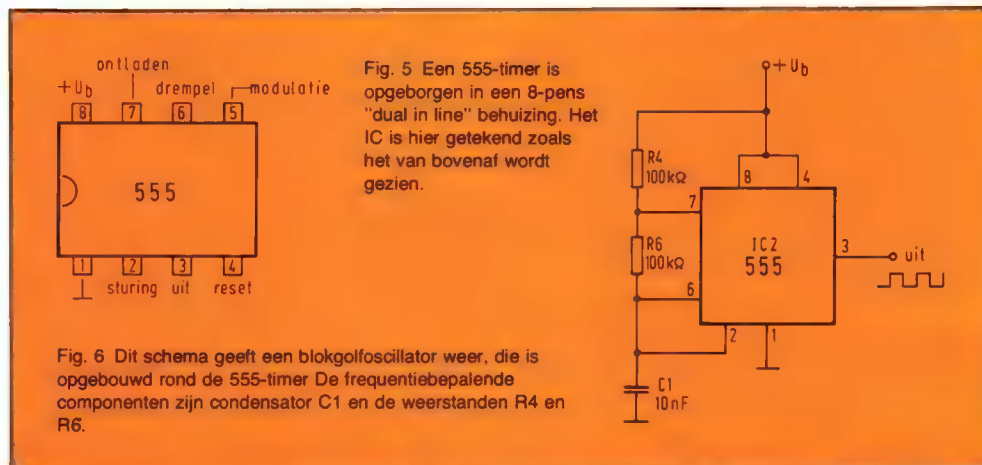
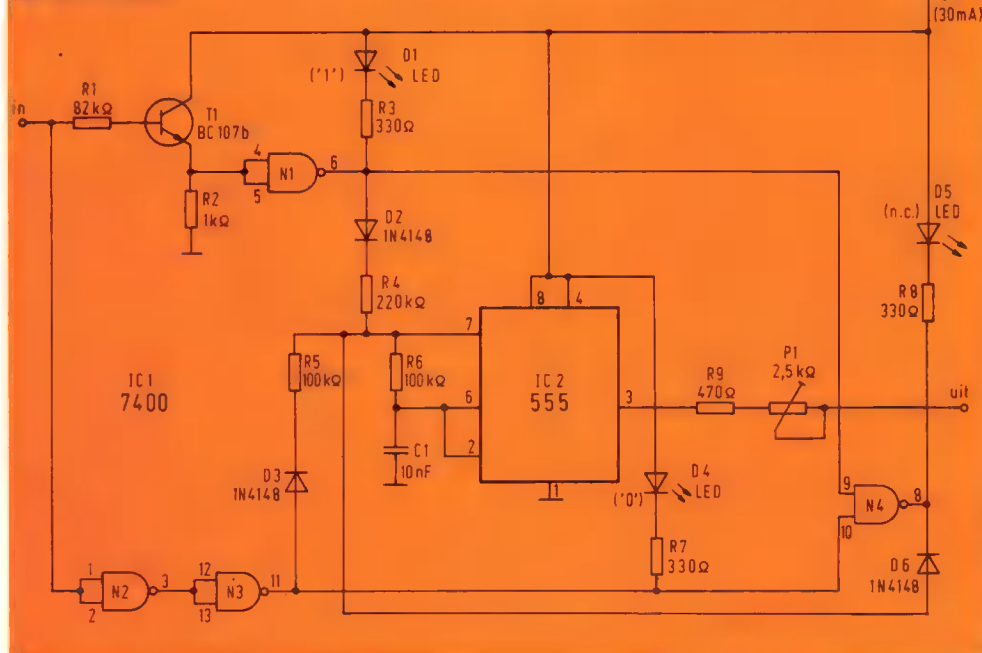


Fig. 7 Het complete schakelschema van de TTL-multiniveautester. De poorten N1 t/m N4 stellen samen één 7400 IC voor.



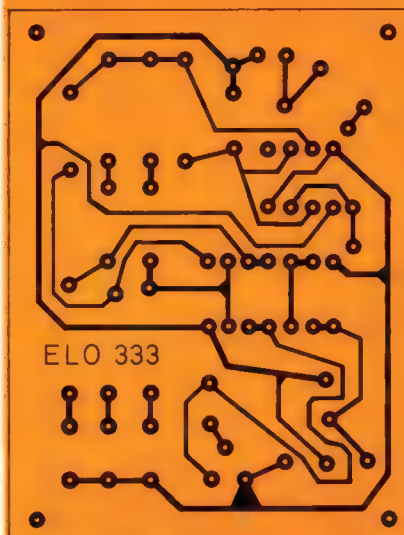


Fig. 8 De print lay-out voor de schakeling volgens figuur 7, gezien van de soldeerzijde af (1:1 verhouding).

Fig. 9 De componentenopstelling voor de schakeling volgens figuur 7 op de print van figuur 8. De schakeling is hier getekend vanaf de componentenzijde.

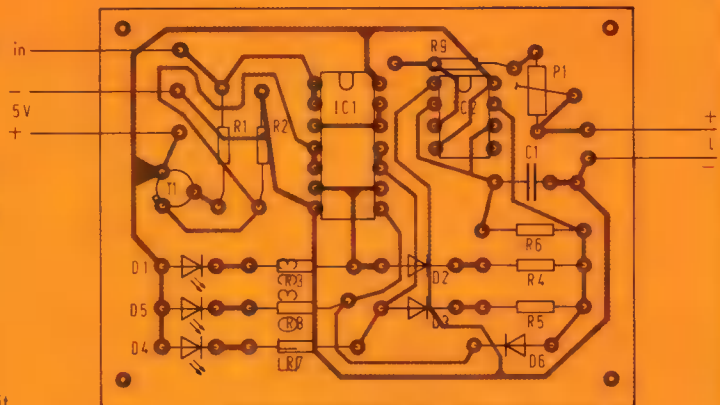
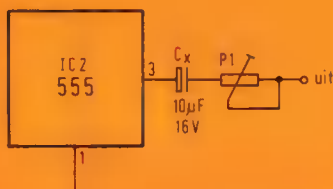


Fig. 10 Als het bezwaarlijk is, dat in de rusttoestand van de tester een uitgangsstroom door de luidspreker loopt, kan R9 worden vervangen door een condensator van 10µF (minimaal 10 volt werkspanning).

'0'.

Wordt in figuur 7 op de ingang een '0' aangeboden dan zal transistor T1 niet geleiden. Poort N2 ziet op zijn beide ingangen een '0' en inverteert deze. Op de uitgang van poort N2 staat nu een '1'. Daardoor zijn beide ingangen van N3 '1'. Poort N3 inverteert deze, waardoor op de uitgang van poort N3 een '0' staat. In dat geval zal er een stroom lopen, vanaf de voedingspanning, door LED D4 en weerstand R7 naar de '0' van poort N3. LED D4, groen van kleur, licht nu op en geeft de '0' aan.

Tegelijkertijd is, via transistor T1, ook een '0' op de emitter van T1 te zien. Deze '0' wordt door poort N1 geïnverteerd. Op de uitgang van N1 staat dan een '1'. Deze '1' levert stroom die, via diode D2, op weerstand R4 terecht komt. Deze weerstand maakt deel uit van de oscillator rond IC2. Door deze stroom gaat C1 zich, via R6 laden, zodat de oscillator werkt. Daarbij is R4 mede bepalend voor de lage toon die gewenst wordt bij een '0' op de ingang van de tester. Hoe groter R4, hoe lager de toon.

'1'.

Als op de ingang van de tester (figuur 7) een '1' staat, zal via R1, T1 geleiden. De ingang '1' staat dan ook op de ingangen van poort N1. Deze '1' wordt nu door N1 geïnverteerd, zodat op de uitgang van poort N1 een '0' staat. Nu zal er een stroom gaan lopen vanuit de voedingspanning door LED D1 en R3 naar de '0' van de uitgang van poort N1. Daardoor zal de rode LED D1 oplichten en daarmee een '1' op de ingang van de tester aangeven.

Als de ingang van de tester '1' is, wordt deze door poort N2 geïnverteerd. Op de uitgang van N2 staat dan een '0'. Deze '0'

wordt door poort N3 geïnverteerd, zodat op de uitgang van N3 een '1' staat. Deze '1' levert nu stroom, via diode D3, aan R5. R5 maakt deel uit van de oscillator rond IC2. De stroom door R5 loopt via R6 naar C1. De condensator wordt geladen, zodat de oscillator start. De toonhoogte van de oscillator wordt in belangrijke mate bepaald door de weerstandswaarde van R5. Hoe kleiner de waarde van R5, hoe hoger de toon die de '1' aan geeft. Met R4 en R5 kan rustig worden geschoven tussen 47kΩ en 1MΩ.

Geen niveau.

Als er geen niveau op de ingang van de tester uit figuur 7 staat "ziet" poort N2 dit als '1'. Deze '1' komt via N2 en N3 weer op de uitgang van N3 te voorschijn als een '1'. Daardoor is ingangspunt 10 van N4 ook '1'. Bij open testingang geleidt T1 niet. Op de emitter van T1 staat dus een '0'. Deze '0' wordt door N1 geïnverteerd zodat op punt 6 van N1 een '1' staat. Deze '1' gaat naar punt 9 van poort N4. Beide ingangen van N4 zijn dus '1'. Daarom is de uitgang van N4 nu '0'. Via LED D5 en R8 loopt een stroom vanuit de voeding naar de uitgang van N4. LED D5, een oranje of gele LED, licht nu op en geeft "geen niveau" aan. Omdat de uitgang van poort N4 '0' is, zal via diode D6 ook punt 7 van IC2 vrijwel '0' zijn. Daardoor kan de oscillator niet starten.

De luidsprekeruitgang.

Het oscillatorsignaal, dat op punt 3 van IC2 (figuur 7) beschikbaar staat, wordt begrensd door R9. Met instelpotmeter P1 kan het volume worden ingesteld. Voor de luidspreker kan ieder klein type worden genomen tussen 4Ω en 200Ω. Eventueel kan ook een oortelefoon worden gebruikt.

De print.

Figuur 8 geeft de lay-out voor de schakeling volgens figuur 7. Hierbij is de verhouding 1:1. De lay-out is hier gegeven van de soldeerzijde af. De componentenopstelling van de schakeling volgens figuur 7, op de print volgens figuur 8, is gegeven in figuur 9. De opstelling is erg overzichtelijk. Om meerdere soorten en afmetingen van componenten een plaats te kunnen geven op de print is de opzet ruim gehouden. Voor plaatsing van de IC's, kunnen het beste voetjes worden gebruikt. Let goed op de plaatsing van de IC's. Deze zijn in gelijke richting geplaatst en wijzen met aansluiting 1 naar de voedingsaansluiting op de print. De luidsprekeraansluiting zit direct bij de instelpotmeter. Bij de drie LED's zit de kathodekant aan de zijde van de 330Ω weerstanden. Bij de meeste LED's is de kathodezijde gemerkt met een platte afschuining onder aan de kunststofbehuizing. De LED-volgorde op de print is gelijk aan de stoplichtenkleuren: rood zit boven en groen onder.

Luidsprekerruststroom.

Zonder luidspreker trekt de schakeling ongeveer 30mA. Wordt daarbij een luidspreker aangesloten, dan neemt de schakeling, ook in rust, nog eens 10mA extra op. Dit komt omdat punt 3 van IC2 in rust op '1' niveau ligt.

Als deze stroom ongewenst is, kan R9 worden vervangen door een elco van 10 of 16µF. De werkspanning van deze elco moet minimaal 10 volt zijn.

Voeding.

Voor de tester is geen eigen voeding voorzien, omdat over het algemeen de te testen TTL-schakeling de benodigde extra

stroom wel kan leveren. Kan deze dat niet, dan is "zo-wie-zo" de voeding van de betreffende schakeling aan de krappe kant en de kans op storingen groot.

"geen niveau" indicatie bij testen.

Als de gele of oranje LED oplicht, tijdens het testen van een punt in de schakeling, dan kan redelijkerwijs worden aangenomen dat dit punt een twijfelachtig niveau heeft tussen ca. 900mV en 2,4 volt. Ook is het mogelijk dat dit punt hoogohmig is. In beide gevallen geeft de tester het juiste antwoord: geen niveau.

componentenlijst bij figuur 7 en 9.

weerstand:

R1=82kΩ
R2=1kΩ
R3,R7,R8=330Ω.
R4=220kΩ
R5,R6=100kΩ
R9=470Ω

condensator:

C1=100nF

potmeter:

P1=2,2kΩ, 2,5kΩ of 4,7kΩ (staand type met 10mm steek).

halfgeleiders:

T1=BC107B, BC108B, BC147B of BC148B.
IC1=7400 (TTL)
IC2=555 (timer)
D1=LED, 3 of 5mm, rode kleur.
D2, D3, D6=1N914, 1N4148
D4=LED, 3 of 5mm, groene kleur.
D5=LED, 3 of 5mm, oranje of gele kleur.

mechanische materialen:

1 IC-voetje, "dual in line", 8-pens.
1 IC-voetje, "dual in line", 14 pens.
5 ronde soldeerpenen, 1mm dik.
1 printje ELO333.

Winterprijsvraag met ruim f 10.000 aan prijzen

In ieder van de volgende drie nummers van ELO, (okt. t/m dec.) gaan wij u een opgave stellen, waaruit als oplossing een getal van drie cijfers moet komen.

Wanneer u de drie opgaven hebt opgelost en meent het juiste getal te hebben gevonden, maakt u een kans een van de fraaie prijzen te winnen.

Let dus goed op de volgende nummers van ELO, wij rekenen op uw inzending.

Hoe moeilijk zijn de ELO-bouwbeschrijvingen?

Deze vraag wordt ons steeds weer gesteld, vandaar dat we de bouwbeschrijvingen hebben voorzien van één, twee of drie sterren.

- ☆ heel gemakkelijk
- ☆☆ enige ervaring is gewenst
- ☆☆☆ praktische ervaring noodzakelijk

OPPERMANN

electronic - NEDERLAND

Een grandioos assortiment van meer dan 160 bouwpakketten. Een zeer kleine greep hieruit:

Dimmers

B07 600 VA f 15,40
B05 1200 VA f 29,20
B06 2200 VA f 35,40

Voedingen

B161 11-18 1 A f 17,80
B 50 0- 3 3 A f 71,80
trafo hiervoor
33 V 3 A f 30,95
B 64 6-12 V 300mA f 21,00
B104 TTLvoeding 5 V f 23,80

Bestel de bijna 400 pag. dikke catalogus met schema's slechts f 8,75 inkl. porto.

Voor de auto

B02 trans.ontsteking f 33,40
B1012 toerenteller led aanduiding f 45,40
B122 Kojak sirene inkl. speaker f 19,80
B1013 auto inbraak alarm f 38,20

Radio Bosplein Elektronika

Boslaan 279, Katwijk aan Zee,
Postbus 67, tel. 01718 - 74303
dinsdag gesloten.
Rek.nr. 678960224 NMB Katwijk,
Giro 2992716 t.n.v. A. van Leeuwen, Katwijk aan Zee.

Technische Hogeschool Twente



Bij de afdeling **ELEKTROTECHNIEK** van de Technische Hoge School Twente wordt, ten behoeve van het laboratorium van de vakgroep voor **NETWERK-, INFORMATIE-, KOMMUNIKATIE- en SYSTEEMTHEORIE** gevraagd een

jong elektrotechnikus

Taak:

Het werk zal vooral bestaan uit het bouwen van digitale en analoge apparatuur voor onderzoekprojecten en practica, het – onder leiding – ontwikkelen van dergelijke apparatuur en het uitvoeren van metingen.

Eisen:

- diploma M.T.S.-elektronika of gelijkwaardig
- eventuele militaire diensplicht moet vervuld zijn.

Salaris:

Afhankelijk van opleiding, leeftijd en ervaring zal het salaris liggen tussen f 1622,- en f 2171,- bruto per maand. Opneming in het pensioenfonds geschiedt direkt op de datum van indiensttreding.

Wie belangstelling heeft voor bovenvermelde functie wordt verzocht een sollicitatieformulier aan te vragen bij de afdeling Personeelszaken van de Technische Hogeschool Twente, postbus 217, 7500 AE Enschede, onder verwijzing naar het vakaturnummer 3997/78/074.



Zelf een print in elkaar breien – praktisch kinderspel

Niet alleen in de industrie, maar ook bij knutselaars en elektronica-hobbyisten gaat het gebruik van printen een steeds grotere plaats innemen bij de bouw van kant-en-klare schakelingen. Ze zijn mechanisch simpel en goed en ze zijn gemakkelijk te monteren. Wat is een print nou eigenlijk?

Laten we ons maar eens helemaal van de domme houden. Een print begint als een kaal stukje fiber-, pertinax- of epoxyharsplaat, 1 á 2 mm dik. Op deze plaat wordt een dunne koperlaag gewalst, en voor een betere hechting, geplakt met giethars. De koperlaag is meestal 35 μm tot 70 μm dik. De plaat kan aan één of twee kanten van zo'n koperlaagje zijn voorzien en is kant en klaar bij de onderdelenhandel te koop. Meestal zijn de platen gesneden op breukdelen of veelvouden van het Europese standaardformaat 100 mm x 160 mm. Deze platen vormen het basismateriaal voor de fabricage van gedrukte schakelingen. Ook de industriële printproducenten betrekken de van koper voorziene platen meestal kant en klaar.

Van schema naar gedrukte schakeling

Het omslachtigste werk bij het maken van printen is het "vertalen" van een schema of proefschakeling in een zo goed mogelijk sporenplan, dat op het koper kan worden overgebracht. Daarbij mogen sporen elkaar niet kruisen, in dat geval moet tweezijdig verkoperde plaat worden gebruikt. Maar het maken van zulke printen voor tweezijdig gebruik is niet zo eenvoudig in één aflevering te beschrijven. Trouwens, het maken van tweezijdige printen is eigenlijk al een zaak voor semi-professionals.

Bij ingewikkelde schakelingen komt men er niet omheen, een potloodschets te maken, om de gunstigste rangschikking van de sporen (verbindingen) uit te knobbelen. Bij zeer eenvoudige schakelingen kunnen de sporen direct met een etsvaste schrijver op de koperlaag worden overgebracht. Vaak loont het gedoe met het etsen niet de moeite, wanneer het om eenvoudige schakelingen gaat. Dan ligt het meer voor de hand om gaatjesprinten te nemen.



1

Bij het tekenen van het etspatroon met inkt moet veel aandacht worden geschonken aan volledige "zwarting" van de sporen.



2

Wanneer men voor het ontwerp transparantpapier met raster indeling gebruikt, heeft men geen moeilijkheden met de exacte maten voor IC-aansluitingen. De wrijffolie waarborgt de lichtdoorlaatbaarheid.

Scheikunde komt te hulp bij het maken van goede printen.

Voor het maken van printen bestaan er vele methoden. Wij zullen ons hier beperken tot de beschrijving van het foto-positief procedé, omdat dit in de hobbywerkplaats simpel kan worden uitgevoerd en zeer goede resultaten oplevert. Voor deze methode moet een positief, d.w.z. een met het sporenplan overeenkomende precisie tekening, op doorzichtig papier worden gemaakt met goed dekkende inkt, (afb. 1). Transparant papier met een opgedrukt raster van 2,54 mm en met een gewicht van 90 g/m² is het meest geschikt. De sporen moeten absoluut lichtondoorlatend zijn om later een scherpe afbeelding op de print te krijgen.

Wie niet over een ruime ervaring op het gebied van het tekenen met inkt beschikt, kan beter plakfolie of afwrijf folie gebruiken (afb. 2). In zaken voor elektronica- en kantoorbehoeften, kan men een ruim assortiment aantreffen van sporen, soldeerrondjes, bochten, hoeken en schakelsymbolen met verschillende grootten en breedten. Bij uitgebreide schakelingen, die smalle sporen vereisen, is het aan te bevelen bij het maken van de afdruk, om de tekening andersom te maken en de getekende of geplakte kant op de plaat te leggen. (zie verderop), omdat anders tengevolge van lichtbreking aan de kanten een verlies van sporenbreedte op de kopie toe genomen moet worden. Is het sporenverloop getekend of geplakt, dan moet deze tekening op de koperlaag worden overgebracht. We moeten nu een manier vinden om de sporen in koper te laten staan, terwijl we de rest van het koper wegnemen. Dit kunnen we bereiken met het opbrengen van een etsvaste fotolaag, d.w.z. een laag die eerst wordt belicht, daarna ontwikkeld en vervolgens wordt geëtsd, het belichte deel wordt weggeëtsd.

Eerst moet de koperlaag met een huishoudschuurmiddel van vet en oxyde worden ontdaan. Daarna wordt het plaatje onder stromend water goed afgespoeld, zodat alle restjes reinigingsmiddel worden verwijderd. Vertoont het plaatje geen druppels meer, maar vloeit het water tot een samenhangende waterfilm uit, dan is dat een bewijs, dat het koperoppervlak schoon is.

Nu wordt Positiv-20 fotokopieerlak op de koperen plaat gebracht. Daarvoor moet de koperen plaat absoluut droog zijn. Een föhn is bij het drogen te verkiezen boven een doek, omdat dan geen vezeltjes

achterblijven. Maar blijf met de print 20 cm van de föhn af, opdat het koper niet te heet wordt en aanloopkleuren gaat vertonen.

Het bespuiten met fotolak kan bij normaal daglicht, maar niet in direct zonlicht gebeuren. Om een gelijkmatige laag op te brengen houdt men de spuitbus op een centimeter of twintig van de koperlaag en spuit de fotolak in een heen en weergaande beweging op de print. Daarna moet de laag drogen in het donker, bij kamertemperatuur duurt dat proces 24 uur.

Dat is natuurlijk te lang. In de oven gaat het aanzienlijk sneller. Daarbij leggen we de print in de nog koude oven, die langzaam tot 70°C wordt verwarmd. Na 30 á 45 minuten is de print "gaar" en kan worden belicht. We leggen de op transparant getekende schakeling op de fotolaag van de print (de lichtgevoelig gemaakte koperlaag). Om te zorgen dat de transparant vlak ligt en goed aansluit leggen we er een glasplaat als verzwaring op (afb. 4). De belichting gaat het beste met een ultravioletlamp bijv. een hogedruk lamp of een hoogteton. Volgens de fabrikant ligt de spectrale gevoeligheid van Positiv-20 bij 360...410nm. De afstand tot de lamp moet circa 20...30 cm bedragen. De belichtingstijd bedraagt afhankelijk van de dikte van de fotolaag en de intensiteit van de lamp 1 tot 5 minuten. De gunstigste waarde moet proefondervindelijk worden vastgelegd en kan steeds worden aangehouden als maar wordt gelet op een gelijkmatig aanbrengen van de fotolak. Daarna komt het ontwikkelen, het spannendste moment voor degene, die voor het eerst een printje maakt. We lossen in 1 liter water 7 gram natronloog op. Dit moet zo nauwkeurig mogelijk gebeuren. Is de concentratie hoger dan tast de ontwikkelaar ook onbelichte plaatsen aan.

De print moet helemaal door de ontwikkelaar zijn bedekt, waarbij de oplossing, zoals bij het ontwikkelen van films, zachtjes op en neer wordt bewogen, opdat steeds verse vloeistof over de print loopt en de afgewerkte vloeistof afvoert. Na 2 á 3 minuten is het "beeld" helemaal ontwikkeld, anders was de belichtingstijd te kort. De sporen steken donker af tegen de koperkleurige ondergrond. Onder stromend water wordt de achtergebleven ontwikkelaar grondig weggespoeld, zodat de print van alle chemicaliënresten wordt ontdaan. Mocht de huid met ontwikkelaar in contact komen, was dan onmiddellijk met veel water.



3 Het spuiten van de printkoperlaag met "Positiv-20" kan bij daglicht gebeuren, maar vermijdt direct zonlicht.



4 Het geprepareerde sporenplan wordt op de lichtgevoelig gemaakte printplaat gelegd, met een glasplaat verzwaaard. Het ultraviolette licht valt van boven op een afstand van ca. 30 cm loodrecht op de printplaat.

Pas op bij het etsen

Nu moet het blanke koper worden weggeëtst. Daarbij moeten een paar voorzorgsmaatregelen in acht worden genomen. Als etsvloei-stoffen komen in aanmerking de meest gebruikte zure baden zoals ferrichloride, ammonium, persulfaat en chroomzuur. De fotolak Positiv-20 is tegen deze zure baden bestand. De baden worden bij een temperatuur van 40°C....50°C bereid in een concentratie van 30%....40% en op een kookplaatje op temperatuur gehouden (afb. 5).

Wie in ieder geval zelf zijn etsvloei-stof wil samenstellen, kan het volgende recept gebruiken:

7 delen zoutzuur 35% (HCl)

1 deel waterstofsuperoxyde 30% (H₂O₂)

25 delen water (H₂O)

Dit mengsel ruikt echt chemisch en ontwikkelt ook dampen. De etsende werking is zeer sterk, daarom moet de grootste voorzichtigheid in acht worden genomen, ogen beschermen, water om te spoelen in de buurt klaar zetten, goed ventileren, geen kinderen in de buurt.

De beginnening moet eerst maar met de eerdergenoemde middelen starten omdat daarbij het proces niet zo stormachtig verloopt (3...5 minuten). Het zelf bereide bad mag onder geen beding sterker worden gemaakt dan boven is aangegeven. Bij een eerste probeersel van de schrijver was na een kort schuimen en borrelen van het etsbad alleen nog maar de pertinaxplaat over. Koper en sporen waren binnen een seconde helemaal foetsie. Ook de volgorde van mengen moet niet worden veranderd.

Na het etsen moeten we weer rijkelijk met water spoelen om alle chemicaliënresten te verwijderen. De sporen zijn nog bedekt met de zuurbestendige fotolaag. Deze wordt met aceton verwijderd (afb. 6). Om corrosie van de blanke koperplaatsten te voorkomen kan de print met een soldeerlak worden behandeld. Daarna wordt de print geboord (afb. 7) en kan hij worden gemonteerd. Na een paar mislukte pogingen, door zuur hier en daar weggevreten broeken en

hopelijk zonder verwondingen, zijn de zelfgemaakte printen niet meer van industrieel gemaakte te onderscheiden.

Hulpmiddel voor het kopieëren van gedrukte schakelingen uit tijdschriften en boeken

Om de warwinkel en het geknoei met toch niet helemaal ongevaarlijke chemicaliën uit de weg te gaan, worden een aantal sets op de markt gebracht, waarmee men zonder gevaar en zonder ingewikkelde toestanden in gesloten zakjes of kleine schaaltes kan etsen. Deze voordelen moet men weliswaar met wat extra geld betalen, maar wie alleen zo nu en dan een printje maakt hoeft dan niet eerst al die chemicaliën te kopen. Deze sets bevatten alles. Ook hoeft men zelf geen fotolaag op te brengen. In de handel is zowel fotopositief als fotonegatief verkoperde plaat te koop. De lichtgevoelige laag is dan afgedekt met rode of zwarte folie of de hele print zit in een verpakking. Vaak heeft men daarbij ook een pakje ontwikkelzout gesloten. Met deze kant-en-klare geprepareerde printen kan men vanzelfsprekend een massa tijd besparen. Maar tijd telt voor de knutselaar eigenlijk niet.

Maar wat moet er nu gebeuren, wanneer we een bouwbeschrijving onder ogen krijgen, met de kant-en-klare print-layout er bij, die we zo graag zouden willen bouwen? Moet dan het sporenplan moeizaam op transparant worden overgebracht? Ook hiervoor biedt de foto-chemie meerdere oplossingen.

Op twee daarvan zullen we nader ingaan. De eerste is de Color-Key-Transfer-Techniek. Hierbij wordt van het gewenste ontwerp uit een boek of tijdschrift eerst een normale fotokopie gemaakt, die met een transparant spray wordt bespoten. Het papier wordt daarvoor transparant. Een ultravioletgevoelige folie wordt bij normaal daglicht op maat gesneden. Het transparante ontwerp en de speciale UV-folie worden tussen twee glasplaten gelegd (beschreven zijde en gevoelige foliekant naar onder). Dan wordt, zoals bij het belichten van de fotolaag, met een UV-lamp op een afstand van 30...40 cm gedurende 1 à 2 minuten belicht, ook hier weer voor het vaststellen van de beste belichtingstijd een paar proefjes maken. Na



5 De belichte en ontwikkelde print blijft zo lang in het etsbad, tot alle overtollige koper is opgelost.



6 Na het etsen wordt de zuurbestendige fotolaag met aceton of "Nitro-verdunner" verwijderd, zodat feilloos solderen mogelijk wordt. Aansluitend wordt de sporenkant met soldeerlak tegen corrosie beschermd.

Verder komen in de elektronica

Verder komen. Of op z'n minst: bijblijven. Geen overbodige luxe. Omdat u alleen op die manier uitzicht houdt op interessant, verantwoordelijk werk. Met het salaris dat daar nu eenmaal bij hoort. Kijk hoe PBNA u verder helpt.

basis elektronicus

Een volledig afgeronde basiscursus voor iedereen.

elektronica monteur

Een degelijke monteursopleiding voor een NERG-diploma.

VEV-monteur

Beroepsopleidingen in diverse richtingen.

praktische cursussen geluid, stereo, radio, televisie

Populaire cursussen met waardevolle informatie.

De Koninklijke PBNA is een begrip. Is het grootste instituut voor schriftelijk technisch onderwijs dat Nederland kent. Ruim 60 jaar ervaring. Waar nodig omvatten de lessen mondeling onderwijs, praktijkdagen en extra examentraining. Als u eens begon met vrijblijvend onze gratis informatie aan te vragen? Voor telefonisch advies (ook 's avonds en in het weekend): 085 - 43 21 29.

Het schriftelijk onderwijsinstituut PBNA is erkend door de Minister van Onderwijs en Wetenschappen, d.d. 11 november 1975 bij beschikking LMBO/SFO-302.644.

Verder komen met PBNA.

Stuur mij
☐ informatie over de cursus
☐ het algemene informatieboek "Alles wat het leren waard is".

Hr/Mw: _____

Straat: _____

Plaats: _____

KONINKLIJKE
PBNA

Opsturen in open envelop, zonder postzegel, naar:
 PBNA-Informatieboek, Antwoordnummer 457, 6800 WC-Arnhem

het belichten volgt het ontwikkelen met een in Color-Key ontwikkelbaar gedoopte wattenprop. Al na een paar seconden verschijnt een negatief beeld van het originele ontwerp.

Gebruikt men voor het etsen foto-negatief gevoelige printplaat, dan kan dit negatief als etsontwerp worden gebruikt. Bij positief gevoelige print moet nog een keer "omgekopieerd" worden, om een zoals gebruikelijk een positief ontwerp te krijgen.

Een tweede methode wordt door de fabrikant aangeduid met Super-Transfer-Techniek. Ten opzichte van het vorige procedé spaart men hierbij één arbeidsgang uit. De gebruikte folie moet onder donkere kameromstandigheden op maat worden gesneden, omdat de folie al op korte belichtingstijden bij daglicht reageert en na ontwikkelen melkachtig blijft of zelfs grijs kan worden.

Onder het originele ontwerp wordt een zwarte onderlaag gelegd, die voorkomt dat de achterzijde van het gedrukte ontwerp (boek- of tijdschrift pagina) doorschemert. Op het ontwerp komt de polyesterfolie met grijze laag naar beneden gekeerd. Het geheel wordt met een glasplaat bedekt, zodat alles helemaal vlak ligt. Voor de belichting wordt een 500 W-halogenelamp gebruikt, ongeveer 1 minuut op 50 cm afstand. Daarna wordt de belichte folie met een speciale ontwikkelaar behandeld, zo lang dat alle sporen diepzwart naar voren komen. In de verpakking is een gebruiksaanwijzing ingesloten, die nauwkeurig moet worden gevolgd. Helaas is de ontwikkelaar al na twee dagen onbruikbaar door contact met de lucht. Vervolgens wordt de folie gefixeerd, tot ook de melkachtige plekken doorzichtig zijn geworden. Daarna worden alle restjes chemicaliën onder stromend water weggespoeld. Nu ligt er dan een heldere doorzichtige film voor ons met alle verbindingen en aansluitingen scherp afgetekend, geschikt om op de lichtgevoelige printplaat te leggen om te worden belicht.

Alles waarop we in dit artikel zijn ingegaan, van het lichtgevoelig maken, de verschillende transfertechnieken tot het ontwikkelen en etsen met verschillende zuren toe, zal na een paar keer oefenen geen moeilijkheden meer opleveren. Daarbij is het echter wel nodig om de gebruiksaanwijzingen van de diverse fabrikanten uiterst nauwkeurig op te volgen. En altijd, nogmaals gezegd, heel voorzichtig zijn met gebruik van chemicaliën.

E. Scholz.



Na het boren is de print voor de montage gereed.

Universelemeter met 30 bereiken

Wie wel eens zijn gedachten heeft laten gaan over het zelf ontwerpen en bouwen van een universelemeter, weet dat er zich in de praktijk bij het zelf bouwen vele problemen kunnen voordoen. Enkele daarvan zijn, de keuze van het meetsysteem. Heeft men zijn keuze aangaande het meetsysteem gemaakt, dan is de schaalverdeling vaak zodanig dat het werken met de universelemeter in de praktijk op veel rekenwerk neerkomt. De keuze van de behuizing is meestal niet eenvoudig, men wil zoveel mogelijk meetmogelijkheden en een zo handzaam mogelijke behuizing. Veel bereiken maken het apparaat moeilijk en gecompliceerd om te bouwen.

Voor bovenstaande problemen is door de firma BBC in de handel gebrachte multimeter bouwset een goede oplossing. De multimeter Metratest 3 is met zijn hoge inwendige weerstand van $50\text{k}\Omega/\text{V}$ voor gelijkspanning en $15,8\text{k}\Omega/\text{V}$ voor wisselspanning, een universelemeter voor gebruik in de zwakstroomtechniek en de elektronika. Door de kleine afmetingen van het stootbestendige kunststofhuis en het schokbestendige meetsysteem, is het een ideale servicemeter. De 63mm lange schaal is bijzonder overzichtelijk en daardoor gemakkelijk af te lezen. Omdat voor al de meetbereiken slechts twee aansluitbussen aanwezig zijn, is het aansluiten van de meter erg eenvoudig. Met de bouwset Metratest 3Sb kan de Metratest 3 worden gebouwd voor een prijs, die minder is dan de helft van de normale handelswaarde. Het meetinstrument is opgebouwd rond een meetsysteem van $20\mu\text{A}$. De benodigde onderdelen, weerstanden, condensatoren, dioden enz. komen op een printplaat, die tevens de drager van de aansluitbussen en

de zekeringhouder is. De schakelaars zijn op de printplaat uitgevoerd. De bouwset bevat alle onderdelen tot aan de benodigde stukjes draad voor aansluiting van de batterij houder. Het bijgeleverde boekwerkje geeft in volgorde de aanwijzingen voor het samenbouwen van het instrument, verduidelijkt met foto's en tekeningen. Voor diegenen die nog niet zo erg goed bekend zijn met universelemeters en de toepassing hiervan, maar die graag wat meer daarover willen weten biedt deze bouwset een uitstekende mogelijkheid, bovendien geeft de handleiding op praktisch alle voorkomende vragen een duidelijk antwoord. In deze handleiding

Meetbereiken:

gelijkstroom:	20 μA	-	5 mA	-	50mA	-	500mA
wisselstroom:	60 μA	-	15 mA	-	150mA	-	1500mA
gelijkspanning:	0,5V	-	1,5V	-	5 V	-	50V - 150V - 500V
wisselspanning:	1,5V	-	5 V	-	15V	-	50V - 150V - 500V

weerstandsmeting:	20 Ω ... 20k Ω , meetstroom 5 mA
	200 Ω ... 200k Ω , meetstroom 0,5 mA
	2k Ω ... 2M Ω , meetstroom 0,05 mA



wordt ook de werking en de theoretische achtergrond van de universelemeter uiteengezet en aan de hand van tekeningen en rekenvoorbeelden, toegelicht. Ook is een duidelijke gebruiksaanwijzing voor het gebouwde instrument aanwezig, zodat men te allen tijde weet hoe en wat er met het meetinstrument kan worden gemeten. Het bouwpakket, leent zich uitstekend voor het onderwijs aan technische scholen. Volledigheidshalve is hierbij nog vermeld dat de gehele bouwbeschrijving en de theoretische verhandeling als ook de gebruiksaanwijzing voor het complete instrument in het Nederlands is. Kort samengevat geven wij hieronder nog de technische gegevens van de Metratest 3.

Frequentie bereik bij wisselspanningmeting	
bereiken	1,5V ... 50V 20 ... 25000 Hz
bereik	150V 20 ... 10000 Hz
bereik	500V 20 ... 1000 Hz

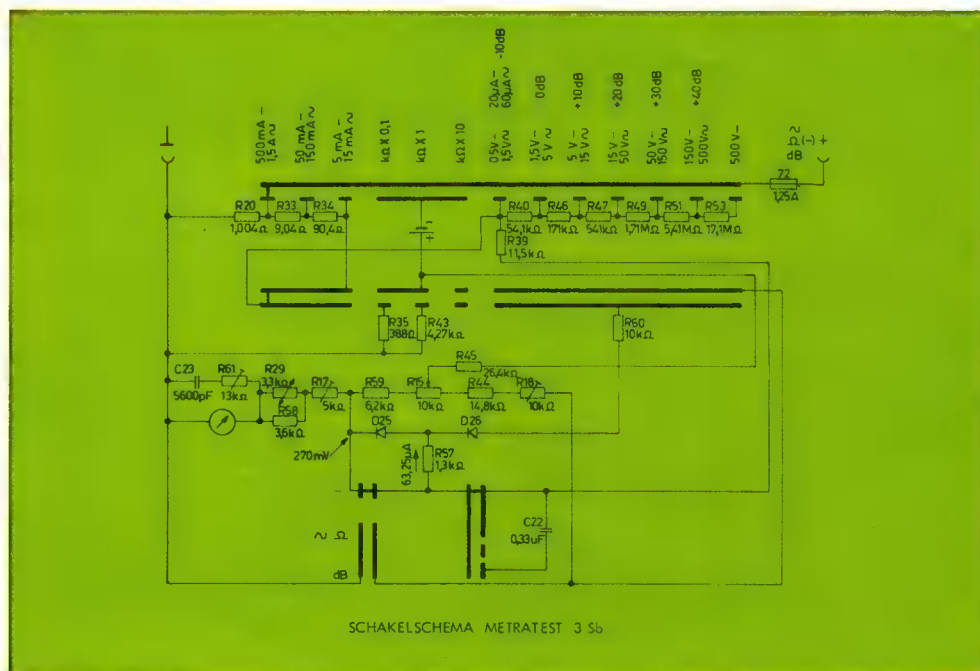
Inl. Brown Boveri Comp. Rotterdam

Telefonisch vragen uur

Technische problemen en vragen over ELO kunnen ook per telefoon worden afgehandeld.

Onze medewerker de heer J. Boterman te Winterswijk (tel. 05430-6164) wil u graag behulpzaam zijn bij het zoeken naar een oplossing voor gerezen problemen.

U kunt hem daarvoor bellen op iedere **maandagavond tussen 8 en 9 uur.**



nu is er nog maar één adres..

diverse ic's

MM2112	11,25
RAM 256 x 8	
MM1702-A	39,00
E-PROM 1 u-sec.	
MM1702-A-6	29,40
E-PROM 1,5 u-sec.	
MM2708	129,40
E-PROM 450 nanosec.	
MM5204Q	69,00
PROM	
PS101	19,20
C-Mos RAM 800 nanosec.	
256 x 4 Low Power	
MM 50398	39,95
counter	

bruggelijkrichers

B 40 C 800	1,58
B 80 C 800	1,70
B250 C 800	2,10
B 40 C 1000	1,70
B 80 C 1000	1,90
B250 C 1000	2,10
B360 C 1000	2,30
B 40 C 1500	1,70
B 80 C 1500	1,70
B250 C 1500	2,36
B = maximaal voltage in Volts	
C = maximale amplitude in mA	
B 40 C 3200	3,30
B 80 C 3200	3,42
B250 C 3200	3,48
B250 C 3200	3,60
B 40 C 5000	1,60
B 80 C 5000	1,66
B125 C 5000	3,72
B250 C 5000	4,07

B 125 C 10000 in vierkante metalen behuizing	9,35
B 400 C 25000 in vierkante metalen behuizing	11,56

thyristoren

BRY 39	1,98
0,3 A 60 V	2,12
0,3 A 100 V	2,24
0,3 M 200 V	2,42
0,5 A 30 V	1,89
0,5 A 60 V	2,01
0,5 A 100 V	2,12
0,5 A 150 V	2,24
3 A 400 V	3,42
4 A 400 V	3,48
5 A 400 V	3,48
6 A 400 V	3,84
8 A 400 V	5,78

triacs

3 A 400 V	5,07
4 A 400 V	4,37
5 A 400 V	4,48
6 A 400 V	4,48
8 A 400 V	4,88
10 A 400 V	9,20

diacs

Universele diac ER 900	1,17
------------------------	------

diodes

1N 4001	0,18	1N 105B	1,98
1N 4002	0,20	1N 105G	1,98
1N 4003	0,21	1N 106	3,30
1N 4004	0,24	1N 109G	3,30
1N 4005	0,25	BY 126 - BY 127	0,72
1N 4006	0,27	BY 126	2,66
1N 4007	0,28	BY 164	8,02
1N 4148	0,11	BY 176	
1N 914	0,11	AAZ 15	1,17
AAZ 15	1,17	AAZ 17	1,17
AAZ 17	1,17	AAZ 18	1,17
1N 5400	0,80	1N 100	0,77
1N 5401	0,80	1N 101	0,77
1N 5402	0,80	1N 102	0,77
1N 5404	0,80	1N 111	2,01
1N 5406	0,80	1N 121	3,07
1N 5407	0,87	1N 127	1,31
1N 5408	0,97	1N 127D	0,45

ttl 7400-serie

SN.....L					
7400	0,55	7485	3,98	74170	5,66
7401	0,72	7486	1,33	74172	11,86
7402	0,72	7489	7,97	74173	7,43
7403	0,72	7490	1,65	74174	4,43
7404	0,72	7491	2,83	74175	2,83
7405	0,72	7492	1,86	74176	4,43
7406	1,16	7493	1,76	74177	4,43
7407	1,24	7494	1,89	74178	3,10
7408	0,85	7495	2,40	74179	4,87
7409	0,89	7496	2,85	74180	4,60
7410	0,75	7497	16,46	74181	10,18
7411	0,98	74100	6,37	74182	4,25
7412	0,98	74104	2,47	74184	7,97
7413	1,45	74105	2,47	74185	7,17
7414	2,66	74107	1,52	74190	3,63
7416	1,33	74109	3,19	74191	3,63
7417	1,33	74110	2,30	74192	3,46
7420	0,85	74111	3,01	74193	3,36
7422	1,31	74115	4,60	74194	3,28
7423	1,20	74116	6,55	74195	2,83
7425	1,20	74118	5,94	74196	2,83
7426	1,12	74119	10,09	74197	3,99
7427	1,12	74120	5,58	74198	7,08
7428	1,69	74121	1,33	74199	7,08
7430	0,85	74122	2,04	74246	5,58
7432	1,03	74123	2,04	74247	5,58
7433	1,59	74125	1,59	74247	4,25
7437	1,27	74126	1,59	74248	4,25
7438	1,27	74128	2,40	74249	4,25
7440	0,78	74132	2,40	74251	3,53
7442	2,22	74136	1,95	74259	8,81
7443	5,05	74141	2,57	74265	3,28
7444	3,19	74142	15,22	74273	8,67
7445	2,62	74143	12,21	74276	5,58
7446	3,10	74144	16,82	74278	9,91
7447	2,66	74145	2,66	74279	3,01
7448	3,72	74147	8,67	74283	2,93
7450	0,82	74148	7,79	74284	19,92
7451	0,82	74150	3,63	74285	19,92
7453	0,82	74151	2,57	74290	2,57
7454	0,82	74153	2,57	74293	2,57
7460	0,89	74154	4,25	74351	6,02
7470	1,33	74155	3,63	74365	3,72
7472	1,16	74156	6,63	74368	3,72
7473	1,16	74157	2,66	74369	3,72
7474	1,16	74159	6,37	74367	3,46
7475	1,73	74160	5,76	74368	3,72
7476	1,30	74161	2,28	74376	5,31
7480	3,33	74162	4,96	74390	4,87
7481	5,31	74163	4,96	74393	4,87
7482	4,78	74164	3,28	74425	2,30
7483	2,98	74165	3,89	74426	2,30
7484	5,58	74166	13,28	74490	4,87
		74167	13,28		

c-mos

CD.....B

4001	1,07	4066	2,75
4002	1,07	4067	22,45
4006	4,55	4068	4,25
4007	1,13	4069	1,33
4008	3,96	4070	1,33
4009	1,68	4071	1,07
4010	1,68	4072	1,33
4011	0,95	4073	1,33
4012	1,07	4075	1,33
4013	2,15	4076	4,86
4014	3,96	4077	1,06
4015	1,94	4081	1,33
4016	1,53	4081a	1,33
4017	4,29	4082	1,25
4018	3,66	4085	3,65
4019	2,15	4086	3,65
4020	4,70	4089	5,94
4021	3,66	4093	4,50
4022	4,65	4099	4,25
4023	1,22	4502	7,92
4024	3,46	4503	2,34
4025	1,33	4507	2,34
4026	0,29	4510	3,71
4027	2,63	4511	4,84
4028	4,39	4512	5,58
4029	4,84	4514	16,80
4030	1,42	4515	16,80
4031	9,50	4516	3,87
4032	8,63	4518	3,54
4033	8,46	4519	3,54
4034	8,28	4520	3,54
4035	6,66	4527	5,94
4036	19,62	4528	7,02
4037	5,76	4543	9,26
4038	6,30	4723	16,80
4039	19,62	4724	5,58
4040	4,95	40097(=PM80C97)	3,34
4041	4,95	40098(=PM80C98)	3,34
4042	4,11	40106(=74C14)	4,85
4043	3,62	40160(=74C160)	5,94
4044	3,62	40161(=74C161)	5,94
4046	6,77	40162(=74C162)	5,94
4047	5,16	40163(=74C163)	5,94
4048	1,70	40174(=74C174)	4,86
4049	2,32	40175(=74C175)	4,86
4050	1,90	40192(=74C192)	6,30
4051	4,12	40193(=74C193)	7,02
4052	1,17	40194(=74C194)	9,27
4053	4,12	40195(=74C195)	4,95
4055	8,28		
4060	5,40		

potentiometers

instelpotentiometers

PT 10 H = 10 mm verticaal

PT 10 V = 10 mm horizontaal

PT 15 H = 15 mm verticaal

PT 15 V = 15 mm horizontaal

Keiharde kwantumkorting

transistoren

BD243a	2,97	BF324	1,84	TIP3055	4,14
BD243b	3,13	BF336	2,22	TIP2955/3055	9,20
BD244a	3,07	BF337	2,22	TIS443	3,40
BD244b	3,13	BF338	2,22	TIS443	4,31
BD245	4,90	BF457	2,10	40360	2,66
BD246	4,54	BF458	2,10	40361	2,36
BD433	2,07	BF459	2,10	40362	2,36
BD434	2,12	BF494	1,16	40408	4,78
BD435	2,18	BF495	1,16	40409	16,76
BD436	2,24	BF900	4,81	40673	4,78
BD437	2,30	BF905	5,17	40595	5,52
BD438	2,36	BF909	6,16	2N706	1,16
BD439	2,42	BSX19	0,89	2N707	1,20
BD440	2,48	BSX20	0,89	2N914	1,16
BD441	2,54	BSX45-16	2,18	2N918	1,89
BD442	2,60	BU108	10,27	2N929	2,77
BD465	3,96	BU111	10,38	2N930	1,24
BD466	4,91	BU126	10,38	2N1613	0,95
BD467	4,35	BU208	10,38	2N1711	1,20
BD468	5,72	E300	1,77	2N1893	1,49
BD469	4,84	E310	2,75	2N2102	1,46
BD470	5,95	E420	8,14	2N2218a	1,23
BF115	1,95	E430	6,37	2N2219a	1,12
BF117	1,71	KJ900	6,63	2N2222a	0,96
BF173	1,71	KJ901	7,38	2N2368	1,36
BF177	1,71	KJ1000	5,96	2N2369	1,24
BF178	1,71	KJ1001	7,00	2N2484	1,04
BF179	1,71	KJ2500	7,94	2N2646	2,66
BF184	1,98	KJ2501	9,29	2N2905a	1,29
BF185	1,98	KJ2955	6,82	2N2907a	1,10
BF194	1,01	KJ3000	5,38	2N3053	1,50
BF195	1,01	KJ3001	6,40	2N3054	3,42
BF196	1,24	KJE340	3,09	2N3055 Motorola	3,13
BF197	1,24	KJE2955	4,60	2N3055 RCA	3,71
BF198	0,73	KJE3055	4,14	2N3553	3,89
BF199	0,77	KJE2955/3055	9,20	2N3702	0,48
BF200	2,27	MU10	1,89	2N3704	0,51
BF224	1,04	TIP29b	2,95	2N3771	12,74
BF225	1,51	TIP30b	2,95	2N3773	15,10
BF244	2,34	TIP31a	2,83	2N3819	1,42
BF245a	1,36	TIP31b	3,07	2N3820	2,97
BF245b	1,36	TIP31c	3,78	2N3866	3,84
BF245c	1,36	TIP32a	3,42	2N3904	0,52
BF254	0,74	TIP32b	3,66	2N3906	0,52
BF255	0,74	TIP32c	4,37	2N4036	1,71
BF256	1,64	TIP33a	5,66	2N4037	2,18
BF257	1,71	TIP34a	5,66	2N5296	2,66
BF258	1,71	TIP41b	4,25	2N5777	
BF259	1,83	TIP42b	4,25	3N128	6,61
BF310	1,53	TIP2955	4,60	3N140	10,86
				3N141	10,86
				3N211	5,61
				3N212	5,61
				3N213	5,61

SPRINT ELEKTRONIKA
is verhuisd naar Wassenaar
Een nieuwe behuizing, barstensvol
elektronische componenten
Het nieuwe volledige adres is
Achterweg 19 2242 KS Wassenaar
telefoon 01751-19324

bouwpakketten
uit dit nummer?
prijs? even bellen!
tel. 01751-19324

transistoren

BC107b	0,55	BC238b	0,47	BCY58	0,87
BC108b	0,55	BC239b	0,50	BCY59	0,89
BC109b	0,55	BC239c	0,52	BCY78(-10)	1,07
BC109c	0,77	BC251b	0,57	BCY79(-9)	1,56
BC140	1,46	BC252b	0,57		
BC140-16	1,53	BC253c	0,59	BD106	6,02
BC141	1,46	BC257b	0,57	BD115	1,42
BC141-16	1,53	BC258b	0,57	BD135	1,25
BC147b	0,68	BC259c	0,59	BD136	1,25
BC147c	0,68	BC300	1,48	BD137/138	2,36
BC149b	0,68	BC301	1,48	BD138/139	3,25
BC157b	1,00	BC302	1,48	BD137	1,25
BC158b	1,00	BC303	1,48	BD138	1,25
BC159b	1,00	BC304	1,59	BD137/138	2,36
BC160	1,46	BC307b	0,52	BD140	1,25
BC160-16	1,53	BC308b	0,52	BD139/140	3,42
BC161	1,46	BC309c	0,52	BD142	3,89
BC161-16	1,53	BC372-25	0,57	BD165	1,95
BC167b	0,52	BC372-40	0,57	BD166	2,07
BC168b	0,52	BC328-25	0,57	BD167	2,07
BC169c	0,55	BC328-40	0,57	BD168	2,07
BC170b	0,42	BC337-25	0,59	BD169	2,07
BC171b	0,42	BC337-40	0,59	BD170	2,12
BC172b	0,42	BC338-25	0,57	BD171	2,07
BC173c	0,45	BC338-40	0,59	BD176	2,07
BC177b	0,83	BC413c	0,66	BD177	2,07
BC178b	0,83	BC414c	0,66	BD178	2,07
BC179b	0,83	BC415c	0,66	BD179	2,07
BC182b	0,42	BC416c	0,66	BD180	2,12
BC183b	0,42	BC441	1,75	BD185	2,07
BC184c	0,45	BC461	1,75	BD186	2,30
BC204b	0,45	BC516	1,35	BD187	2,48
BC205b	0,45	BC517	1,35	BD188	2,48
BC208b	0,45	BC546b	0,58	BD189	2,57
BC209b	0,47	BC547b	0,55	BD190	3,50
BC209c	0,45	BC548b	0,42	BD203	6,37
BC212b	0,50	BC549b	0,42	BD204	6,37
BC213b	0,47	BC549c	0,42	BD232	1,92
BC214b	0,47	BC550c	0,58	BD235	1,92
BC214c	0,47	BC556b	0,54	BD236	1,95
BC237b	0,47	BC557b	0,42	BD237	2,03
		BC558b	0,45	BD238	2,07
		BC559b	0,45	BD239b	2,01
		BC560c	0,54	BD240b	2,67
		BC603	1,16	BD241a	2,60
		BC636	1,16	BD241b	2,66
		BC637	1,16	BD241c	2,13
		BC638	1,20	BD242a	2,66
		BC639	1,24	BD242b	2,66
		BC640	1,32	BD242c	3,13

SPRINT ELEKTRONIKA

lineaire ic's

LM 300H TO-99	6,89
LM 301AH TO-99	2,83
LM 301AH D11-14	2,40
LM 301CH minid11	2,40
LM 304H TO-99	5,90
LM 305H TO-99	5,90
LM 307H D11-14	2,80
LM 308H TO-99	6,20
LM 308H minid11	3,90
LM 311H TO-99	5,20
LM 317H TO-3	17,90
LM 317CH TO-220	12,90
LM 324H D11-14	3,90
LM 325H TO-99	14,80
LM 325H D11-14	14,90
LM 339H D11-14	4,90
LM 373H D11-14	19,00
LM 380H D11-14	4,45
LM 386H minid11	5,95
LM 395H TO-3	28,70
LM 395H TO-99	32,00
LM 3900H D11-14	3,95
LM 3909H D11-14	3,95
LM 3911H D11-14	7,90
LM 391	9,35

ME 1307P	12,90
ME 1310P	12,90
ME 1312P	14,15
ME 1314P	19,90
ME 1315P	29,00
ME 1458P	3,30
ME 1458P	4,45
ME 1468P	23,90
ME 1568P	39,00

XR 1310P	11,75
XR 2206P	18,90
XR 2207P	17,90

WE 555	1,40
WE 556	5,90
WE 565	8,80
WE 566	9,80
WE 567	9,80

SAA 1024	93,00
SAA 1025	93,00

SAL 110	7,90
---------	------

SAB 560	11,25
SAB 560S	11,25
SAB 570	11,25
SAB 570S	11,25
SAB 580	12,80
SAB 581	12,80
SAB 585	14,00
SAB 570	14,00

SO 41 P	6,20
SO 42 P	6,95

AY-5-1224A	16,80
------------	-------

AY-3-8500	23,45
TMS 1965	23,45
tv-spel 8 games + punten telling = ac. signaal	

MS514 klok-ic	16,00
---------------	-------

MS516 klok-ic met wekker	24,00
--------------------------	-------

38179C klok-ic 4 digit mm. wekker en sluimertijd	18,90
--	-------

MS50250 klok-ic 6 digit mm. wekker + inslaapautomaat	26,95
--	-------

MS50362 klok-ic 4 digit met programmeerbare wekker, slaapautomaat en datum	27,95
--	-------

FCM7004 klok-ic 6 digit-datum wekker om de 10 sec. is de datum leesbaar	26,95
---	-------

11C90 10 deler 650 MHz	42,95
------------------------	-------

LD110 DVM	26,95
-----------	-------

LD111 DVM	26,95
-----------	-------

95H90 10 deler 250 MHz	33,95
------------------------	-------

HM2102-4 450 nanosec. NOS-Ram 1024 x 1	7,85
--	------

HM2102-AL-4 450 nanosec. NOS-Ram Low Power 1024 x 1	9,45
---	------

HM2102 NOS-Ram 1 u sec. 1024 x 1	7,80
----------------------------------	------

ua 703 TO-99	3,00
--------------	------

ua 704 TO-99	1,99
--------------	------

ua 709 d11-14	1,79
---------------	------

ua 710 d11-14	3,54
---------------	------

ua 711 TO-99	3,99
--------------	------

ua 711 d11-14	4,53
---------------	------

ua 723 TO-99	2,27
--------------	------

ua 723 d11-14	2,12
---------------	------

ua 726 TO-99	44,12
--------------	-------

ua 739 d11-14	5,30
---------------	------

ua 741 TO-99	2,07
--------------	------

ua 741 d11-14	1,92
---------------	------

ua 741 minid11	1,69
----------------	------

IC voeten	
8 pens	0,65
14 pens	0,65
16 pens	0,65
18 pens	0,80
24 pens	1,50
28 pens	1,45
40 pens	1,85

IC contacten per 400 stuks	17,95
----------------------------	-------

UAA 170	7,95
---------	------

UAA 180	7,95
---------	------

ICM 7038	22,88
----------	-------

ICM 8038	22,18
----------	-------

AP138	3,84
-------	------

AP139	3,42
-------	------

AP200	3,81
-------	------

AP201	3,81
-------	------

AP202B	4,58
--------	------

AP239	4,48
-------	------

AP239B	4,66
--------	------

AP240B	4,66
--------	------

AP279	5,84
-------	------

AP279B	5,84
--------	------

AP280	6,62
-------	------

AP367	4,70
-------	------

AC117K	1,96
AC121	1,50
AC122	1,65
AC125	1,13
AC126	1,25
AC127	1,53
AC128	1,48
AC128K	1,77
AC151	1,84
AC151R	1,90
AC152	2,15
AC153	1,53
AC153K	2,07
AC176	2,07
AC176K	1,86
AC187	1,60
AC187K	1,56
AC188	1,60
AC188K	1,56
AC187/188	3,22
AC187/188K	3,13

AD130	5,12
-------	------

AD133	6,32
-------	------

AD139	5,64
-------	------

AD142	6,08
-------	------

AD148	5,37
-------	------

AD149	5,78
-------	------

AD150	5,76
-------	------

AD161	2,30
-------	------

AD162	2,30
-------	------

AD161/162	4,54
-----------	------

AP106	2,63
-------	------

AP109R	3,46
--------	------

AP121	4,93
-------	------

AP124	3,00
-------	------

AP125	3,00
-------	------

AP126	3,00
-------	------

AP127	3,00
-------	------

AP137	3,84
-------	------

ABR15	8,50
-------	------

ABR16	8,50
-------	------

ABR17	8,50
-------	------

ABR18	8,50
-------	------

AU106	15,58
-------	-------

AU110	15,58
-------	-------

AU113	15,58
-------	-------

Koolfilmweerstand	
tolerantie 5%, waarden van 1E tot 1M met 10M, E-12 reeks.	
1/8 - 1/4 Watt	
per stuk	0,08
100 stuks	7,70%
500 stuks	6,85%
1000 stuks	6,50%

1/2 Watt	
----------	--

per stuk	0,12
----------	------

100 stuks	9,35%
-----------	-------

500 stuks	9,10%
-----------	-------

1000 stuks	8,85%
------------	-------

1/2 Watt	
----------	--

per stuk	0,12
----------	------

100 stuks	9,35%
-----------	-------

500 stuks	9,10%
-----------	-------

1000 stuks	8,85%
------------	-------

1/2 Watt	
----------	--

per stuk	0,12
----------	------

100 stuks	9,35%
-----------	-------

500 stuks	9,10%
-----------	-------

1000 stuks	8,85%
------------	-------

1/2 Watt	
----------	--

per stuk	0,12
----------	------

100 stuks	9,35%
-----------	-------

500 stuks	9,10%
-----------	-------

1000 stuks	8,85%
------------	-------

1/2 Watt	
----------	--

per stuk	0,12
----------	------

100 stuks	9,35%
-----------	-------

500 stuks	9,10%
-----------	-------

1000 stuks	8,85%
------------	-------

1/2 Watt	
----------	--

per stuk	0,12
----------	------

100 stuks	9,35%
-----------	-------

500 stuks	9,10%
-----------	-------

1000 stuks	8,85%
------------	-------

1/2 Watt	
----------	--

per stuk	0,12
----------	------

100 stuks	9,35%
-----------	-------

500 stuks	9,10%
-----------	-------

1000 stuks	8,85%
------------	-------

1/2 Watt	
----------	--

per stuk	0,12
----------	------

100 stuks	9,35%
-----------	-------

500 stuks	9,10%
-----------	-------

1000 stuks	8,85%
------------	-------

1/2 Watt	
----------	--

per stuk	0,12
----------	------

100 stuks	9,35%
-----------	-------

500 stuks	9,10%
-----------	-------

1000 stuks	8,85%
------------	-------

1/2 Watt	
----------	--

per stuk	0,12
----------	------

100 stuks	9,35%
-----------	-------

500 stuks	9,10%
-----------	-------

1000 stuks	8,85%
------------	-------

weerstand

Koolfilmweerstand	
tolerantie 5%, waarden van 1E tot 1M met 10M, E-12 reeks.	
1/8 - 1/4 Watt	
per stuk	0,08
100 stuks	7,70%
500 stuks	6,85%
1000 stuks	6,50%

1/2 Watt	
----------	--

per stuk	0,12
----------	------

100 stuks	9,35%
-----------	-------

500 stuks	9,10%
-----------	-------

1000 stuks	8,85%
------------	-------

1/2 Watt	
----------	--

per stuk	0,12
----------	------

100 stuks	9,35%
-----------	-------

500 stuks	9,10%
-----------	-------

1000 stuks	8,85%
------------	-------

1/2 Watt	
----------	--

per stuk	0,12
----------	------

100 stuks	9,35%
-----------	-------

500 stuks	9,10%
-----------	-------

1000 stuks	8,85%
------------	-------

1/2 Watt	
----------	--

per stuk	0,12
----------	------

100 stuks	9,35%
-----------	-------

500 stuks	9,10%
-----------	-------

1000 stuks	8,85%
------------	-------

1/2 Watt	
----------	--

per stuk	0,12
----------	------

100 stuks	9,35%
-----------	-------

500 stuks	9,10%
-----------	-------

1000 stuks	8,85%
------------	-------

1/2 Watt	
----------	--

per stuk	0,12
----------	------

100 stuks	9,35%
-----------	-------

500 stuks	9,10%
-----------	-------

1000 stuks	8,85%
------------	-------

1/2 Watt	
----------	--

per stuk	0,12
----------	------

100 stuks	9,35%
-----------	-------

500 stuks	9,10%
-----------	-------

1000 stuks	8,85%
------------	-------

1/2 Watt	
----------	--

per stuk	0,12
----------	------

100 stuks	9,35%
-----------	-------

500 stuks	9,10%
-----------	-------

1000 stuks	8,85%
------------	-------

1/2 Watt	
----------	--

per stuk	0,12
----------	------

100 stuks	9,35%
-----------	-------

500 stuks	9,10%
-----------	-------

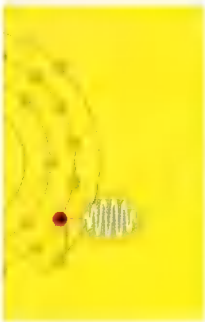
1000 stuks	8,85%
------------	-------

1/2 Watt	
----------	--

per stuk	0,12
----------	------

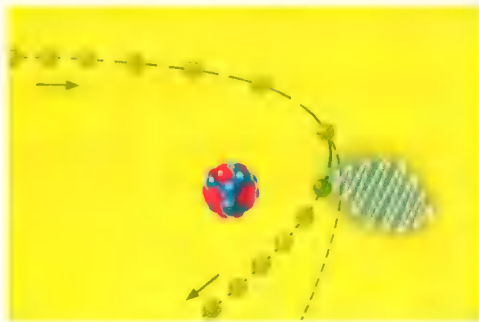
100 stuks	9,35%
-----------	-------

500 stuks	9,10%
-----------	-------



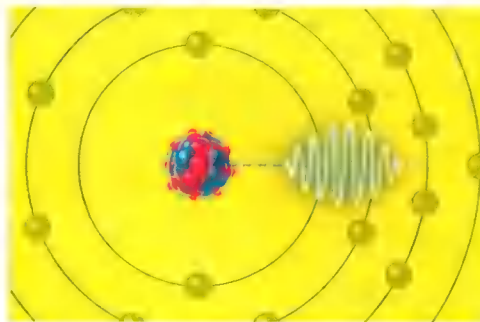
ATOMAIRE STRALING

It kan een elektron naar een heelmaal verlaten. Het atoom (en toestand. Bij herstel van de (ning) kan de energie weer vrij gnetische straling, zichtbaar licht, ibratie- en rotatie-energieën van aarbij infrarode straling met gezonden.



REMSTRALING

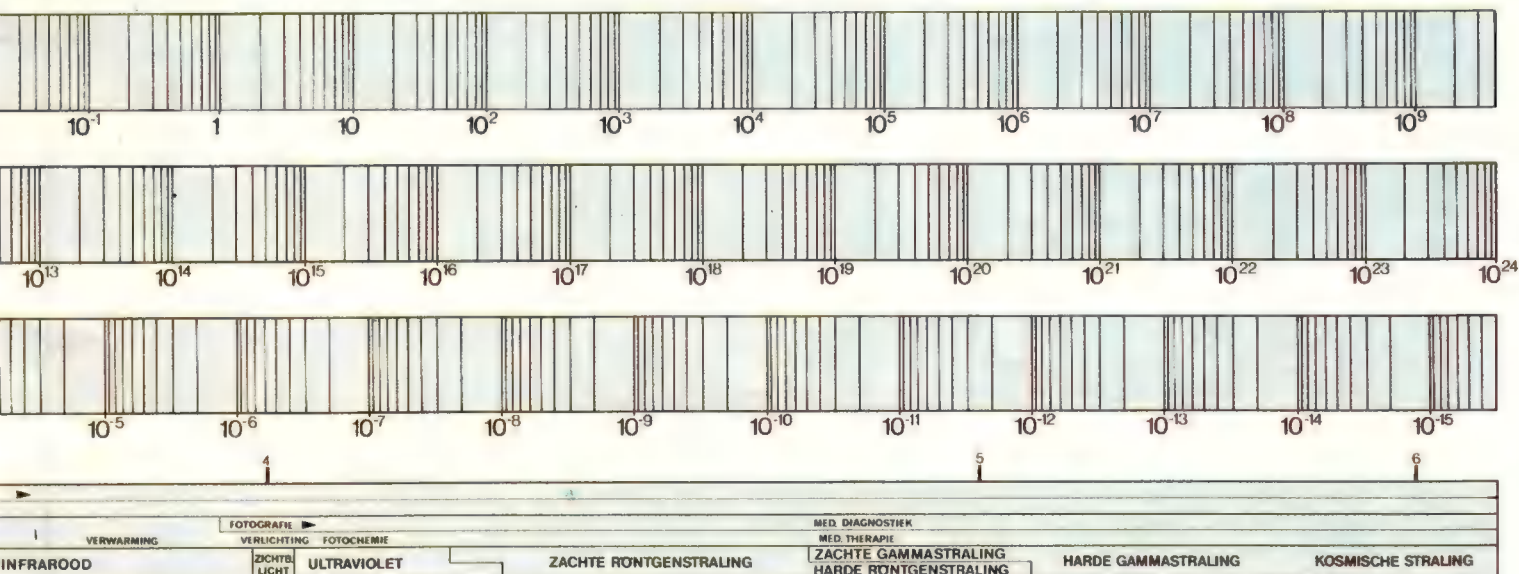
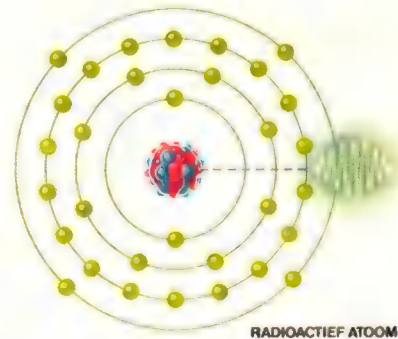
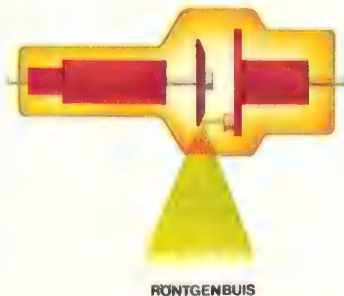
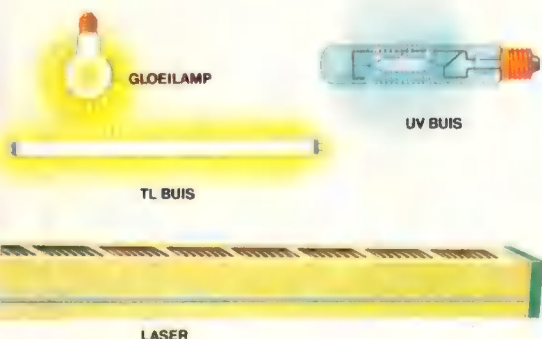
In een röntgenbuis vallen zeer snelle, van de kathode afkomstige, elektronen op de anode. Deze elektronen kunnen een atoom binnendringen tot in de buurt van de kern. Daarbij wordt het elektron aanvankelijk versneld en dan vertraagd waarbij straling wordt uitgezonden. Dit gaat ten koste van de snelheid van het elektron, vandaar de naam remstraling.



KARAKTERISTIEKE KERNSTRALING

Een atoomkern in aangeslagen toestand kan naar de grondtoestand terugkeren door het uitzenden van energierijke elektromagnetische straling, die gammastraling wordt genoemd.

R ELEKTROMAGNETISCHE GOLVEN



Spectrale vermogensverdelingen

A Zwarte straler 290 II (= oceanoppervlakte)
 B Globar
 C Nernst stift
 D Zwarte straler 2900 II (= gloeilamp)
 E GaAs LED licht Emitterende Diode
 F GaAsP LED
 G GaP LED

J Zonlicht op aarde (gestippelde kromme). De grillige vorm is het gevolg van absorptie in de atmosfeer. Buiten de atmosfeer komt de zon overeen met een zwarte straler bij 5800 II

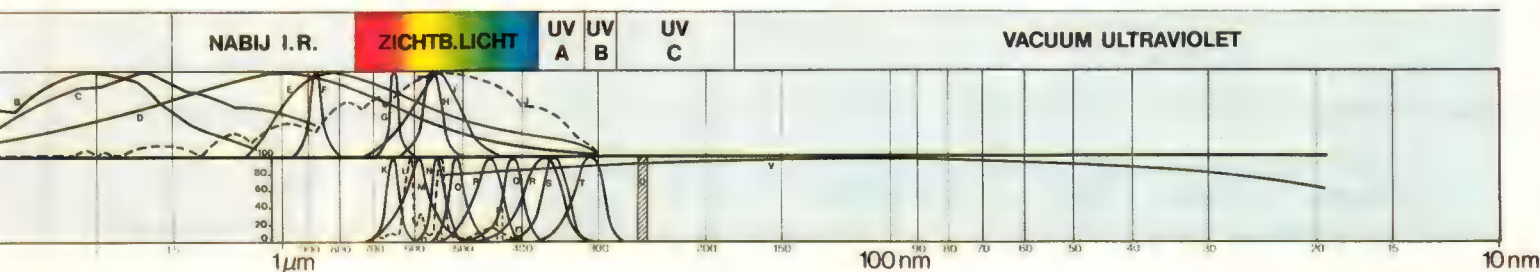
Van de vele TL-buizen voor verlichtingsdoeleinden is één voorbeeld opgenomen, de gestippelde kromme L.

L Speciale vermogensverdeling van de TL-buis TL III

De krommen K als M U/m U geven de spectrale vermogensverdelingen van een serie TL-buizen met speciale doeleinden:

X TL-buis "rood"
 M TL-buis "geel"
 N TL-buis voor copiemachines TL 50
 O TL-buis met Barium - Magnesium - Aluminium
 P TL-buis voor fotoradiologische TL 52

Q TL-buis voor fotoradiologische doeleinden en speciale doeleinden
 R TL-buis uit het UV-A gebied voor copiemachines TL III
 S TL-buis uit het UV-A gebied voor de fotoradiologische doeleinden van de speciale TL 09
 T TL-buis uit het UV-B gebied voor gebruik in solaria TL 12
 U TL-buis TUV met desinfectiedoeleinden
 V Voorbeeld van synchrotronstraling



elektronica boeken komen van kluwer

**Ook bij u
in de omgeving
is een verkooppunt
van elektronica
boeken**

voor Nederland

Postbus 23
Deventer

voor België

Santvoortbeeklaan 2123
2100-Deurne-Antwerpen

Op de bladzijde hiernaast staan detaillisten vermeld die de volgende boeken in voorraad hebben.

			Bfrs.				Bfrs.
Horst	Elektronica bij film en foto	f	20,50	330,-	Goddijn	Elektronica in de popmuziek	f 27,00 435,-
Pelka	Van flip-flop tot digitale klok	f	19,00	310,-	Goddijn	Groot elektronisch orgelboek	f 38,00 615,-
Ruff	Elektronische kansspelen	f	17,75	300,-	Goddijn	Bouw zelf uw elektronisch orgel	f 28,50 465,-
Sutaner/Wissler	Gedrukte schakelingen	f	27,50	445,-	Walden	Spelen met het elektronisch orgel	f 23,50 380,-
Kleemann	Digitale elektronica voor beginners	f	17,25	280,-	Wirsum	Mengpanelen en mengpaneelenheden	f 17,25 280,-
Zirpel	Operationele versterkers	f	29,50	480,-	Wirsum	Versterkers met IC's	f 21,50 350,-
Jansen	Spelen met logische schakelingen	f	23,75	385,-	Tünker	Elektronische piano's en synthesizers	f 22,25 360,-
Schravendeel	Schakelingen met geïntegreerde tijdcircuits	f	20,25	330,-	Tünker	Elektronica en muziek	f 18,00 295,-
Jansen	Transistorhandboek deel 1	f	25,50	415,-	Klinger	Luidsprekers en luidsprekerkasten voor Hifi	f 17,50 285,-
Jansen	Transistorhandboek deel 2	f	25,50	415,-	Nijssen	Van geluidsjacht tot beeldregistratie	f 23,50 380,-
Jansen	Transistorhandboek deel 3	f	27,50	445,-	Nijssen	Moderne recordertechniek	f 23,50 380,-
Fischer	Elektronica thuis	f	17,25	280,-	Jak	Quadro- en stereo- versterkerschakelingen	f 26,75 435,-
Dam Ravn	24 elektronische schakelingen	f	15,00	245,-	Böhm	Lichtorgels	f 12,00 195,-
Sjobbema	Componenten	f	28,75	465,-	Kahr	Elektroakoestiek	f 12,00 195,-
Sjobbema	Schakelen met transistors	f	22,25	360,-	Matzdorf	Hifi-theorie en praktijk	f 17,50 285,-
Vandersluys	Stoeien met elektronica 1	f	17,25	280,-	Jansen	TV-storingen vinden en verhelpen	f 19,50 315,-
Vandersluys	Stoeien met elektronica 2	f	17,25	280,-	Richter	Servicegids televisietechniek	f 23,50 380,-
Vandersluys	Knutselen met elektronen	f	17,25	280,-	Diefenbach	Zenders voor de kortegolf-amateur	f 20,25 330,-
Vandersluys	Knutselen met elektronen 2	f	18,25	295,-	Pelka	Communicatie in de SSB- en ISB-techniek	f 29,50 480,-
Jansen	Jongenstransistorboek	f	8,80	145,-	Pelka	Wat is een microprocessor?	f 20,25 330,-
Limann	Sleutel tot de elektronica	f	32,50	530,-	Reithofer	Zenders en ontvangers voor de 70 cm-band	f 18,25 295,-
Richter	Service-gids transistorstechniek	f	18,00	295,-	Birchel	Geïntegreerde schakelingen voor de zendamateur	f 20,25 330,-
Mahler	Licht- en krachtschakelingen	f	24,50	395,-	Schaap	De kortegolf-amateur	f 25,50 415,-
Diefenbach	Bouw het zelf 1	f	19,50	315,-	Vastenhoude	Kortegolfgids	f 26,75 430,-
Smilde	Bouw het zelf 6	f	24,50	395,-	Jansen	TV- en FM-antennes	f 22,25 360,-
Gläser/Heck	Transistoren modern toegepast	f	12,00	195,-	Vandersluys	Radio... géén probleem	f 19,50 315,-
Sabrowsky	Schakelingen met fotoweerstanden	f	12,00	195,-	Wahl	Miniatuurspionnen	f 12,00 195,-
Hildebrand	35 transistorschakelingen	f	12,00	195,-	Wahl	Miniatuurspionnen 2	f 16,50 270,-
Redmer	IC 741	f	12,00	195,-	Rose	Elektronicaformules	f 19,00 310,-
Sabrowsky	Alarmapparaten	f	12,00	195,-	Sabrowsky	Kluwers internationale transistorgids	f 32,50 530,-
Wahl	Elektronische meesterwerkjes	f	12,00	195,-	Rabe	Radiomodelbesturing voor beginners	f 19,25 310,-
Schweiger	Schatzoekers	f	14,50	235,-		Hobbyboek radiobestuurde modelvliegtuigen	f 23,50 380,-
Beerens	Meetapparaten en meetmethoden in de elektronentechniek	f	23,50	380,-			
Stöckle	Meetapparaten zelf bouwen,	f	23,00	375,-			
Beerens/ Kerkhofs	101 proeven met de oscilloscoop	f	25,-	405,-			

kluwer technische boeken



Elektronica boeken van Kluwer verkrijgbaar bij:

ALKMAAR

Radio Elco
Laat 166
Electron
Laat 38

AMERSFOORT

Radio Centrum
Arnhemseweg 7a
Ravenhorst
Krommestraat 64-68
De Wild Electronica
Van Galenstraat 31

AMSTELVEEN

Radio v. Dijken
Rembrandtweg 115
Valkenberg B.V.
Amsterdamseweg 446

AMSTERDAM

Aurora/Kontakt
Vijzelstraat 27-35
Electronica 2000
Chrysantenstraat 45
Radio Muco
Bilderdijkstraat 124
Radio Peeters
V. Woustraat 82-84
Radio Rotor
Kinkerstraat 55
Radio Valkenberg B.V.
Kinkerstraat 216-222
Radio Vos
Ceintuurbaan 137

APELDOORN

Radio Meyer
Asselsestraat 24
Radio Putto
Mariastraat 24
Radio Tijdink
Hoofdstraat 44

ARNHEM

Radio Te Kaat B.V.
Jansbuitensingel 2

BEEK

Elektronica Offermans

BERGEN OP ZOOM

Rein de Jong B.V.
Korte Bosstraat 4

BEVERWIJK

De Vries Electronica
Breestraat 34

BREDA

Electra B.V.
Haagdijk 80
Radio Beurs
Karnemelkstraat 10
Hobby Elektronica
Boschstraat 24

BUSSUM

Radio Velt
Huizerweg 50

CULEMBORG

Fa. v. Zee
Tolleenstraat 7

DELFT

Radio Gerrése
Veldersgracht 18

DEN DOLDER

Radio Rotor
Marterlaan 10

DEN HAAG

Radio Gerrése
Regentesseplein 27-31
Fa. Rueb
Frederik Hendriklaan 14

DEN HAAG

Ruytenbeek B.V.
Wilgstraat 53a
Stuut en Bruin B.V.
Prinsengracht 23

DEN HELDER

Boetiek Elektroniek
Sporstraat 19
Pronton
Sporstraat 114
Hobbyrama
Sporstraat 19

DOETINCHEM

Hobby Electronica
Doetinchem
Dr. Hubermoodstraat 34a

DORDRECHT

Radio Beurs Louter BV
Voorstraat 409
ESKA-shop
Voorstraat 419

DRACHTEN

Hifi Shop
Noordkade 83
Hobby Electronics
Houtlaan 17

EDE

Fa. Eilander
Veenderweg 51
Hobby Service Shop

EINDHOVEN

De Boer Elektronica
Kleine Berg 41a
Fa. Vogelzang
Harmanus Boexstr. 22

EMMEN

E.H.C.
Dordsedwardsstraat 7
Tandy
Wilhelminastr. 89

ENSCHDEDE

Gerlach Elektronica
De Klomp 89
Fa. v.d. Sande
Hengelsestraat 176

GELEEN

Boessen Elektronica BV
Rijksstraatwegnoord 18b
Elektronica Hobby
Centrum Markt 49

GOUDA

Radio Shack Elektronica
Zeugstraat 34

GRONINGEN

Radio Okaphone
Oude Ebbingestraat 60
Telec
Steenstilstraat 40

HARDERWIJK

Joop Smink
Smeerpootstraat 23

HEEMSTEDE

Riton
Binnenweg 197

HEERENVEEN

Radio Adema
Herenwal 26

HEERLEN

Vogelzang Intertronic
Akerstraat 72
De Jong Electronica
Akerstraat 21

HELMOND

Radio Adams
Zuid Koninginnewal 58

HENGELO

Harmsen
Boekelosestraat 11

's-HERTOGENBOSCH

de Jong Elektronica
Orthenstraat 87
Mulders B.V.
Orthenstraat 10
Orthenstraat 15

HILVERSUM

Radio Gooland
Langestraat 107
H en G
Hilvertweg 24-26

HOENSBROEK

Hatronic
Heisterberg 1

HOOGEVEEN

Doeverl Electronica serv.
Schutstraat 58

HOOGEZAND

Fa. Smid
Kerkstraat 211

HOOGVLIET

Radio Oudeland
Wilhelm Tellplaats 40

HOORN

Wira
Kleine Noord 16

KAMPEN

Manders elektronica
Oudestraat 258

KATWIJK

Radio Bosplein
Boslaan 279

LEEUWARDEN

Radio Bouwman
Voorstreek 19
Skiltronics
Vegelinstraat 19

LEIDEN

Radio Beurs
Hoge Woerd 27

MAASTRICHT

Rapeco
St. Nicolaasstraat 48a
De Regenboog
Brusselsestraat 99
Vogelzang Intertronic
Smedestraat 25

NIJMEGEN

Technica
Van Welderenstraat 103
Manders Electronics
Hobby
Keifkensbos 24

BOVI

Elektronica
Lagemarkt 59

NUNSPEET

Hobbyshop Hans
Ds. Martinuslaan 4

OSS

Van Dijk Elektronica
Kruisstraat 84

PURMEREND

Radio Daalmeyer
Peperstraat 11-15

ROERMOND

Populair Elektronics
Schoenmakerstraat 5

ROOSENDAAL

Jongnelen B.V.
Raadhuisstraat 38

ROTTERDAM

Radio B.B.
2e Rosestraat 34
Boogerd Elektronica
Hilledijk 190
Radio Elra B.V.
Zwart Janstraat 38a
Fa. van Embden
Zwart Janstraat 15

ESKA

shop
Mijnherenlaan 108

SCHIEDAM

Radiohuis van de Bend
Hoogstraat 149

SITTARD

Frits Meuris
Markt 36

SOEST

Radio Schalkwijk
Steenhoffstr. 61-P.B. 58

STADSKANAAL

Leo Electronics
Hoofdstraat 100

STEENWIJK

Jan de Vries Electronica
Woldpromenade 35

TIEL

Fa. Schreuders
Voorstad 19

TILBURG

Radio Beurs
Heuvelstraat 129
Piet Kennis
Piusstraat 90

UDEN

Van Dijk Elektronica
Markt 10

ULFT

De leeuw van Ulft
Deurvorststraat 65

UTRECHT

Radio Centrum B.V.
Vinkenburgerstraat 6
Radio display
Predikherenstraat 11
Radio Karsen
Herenweg 35

VALKENSWAARD

Pellemans Electronica
Corridor 13

VEENENDAAL

Fa. Lagerwey
Prins Bernhardlaan 3

VENLO

Baur Electronic-Service
Kleine Kerkstraat 1
Rens Elektronica
Grote Kerkstraat 21

VENRAY

Elektronica Hobby
Shop
Hofstraat 2a

VLAARDINGEN

Fa. v.d. Bend
Westhavenplaats 32

WAALENWIJK

Visser Electronica Hobby
Dr. Kuyperlaan 179

WAGeningen

Fa. Mateman
Nieuwstraat 3

WINTERSWIJK

BE Elektronica Hobby
Gasthuisstraat 60¹

WORMERVEER

El. Centrum
Zaanstad B.V.
Warmoesstraat 15

IJMUIDEN

Radio IJmond
Cederstraat

ZAANDAM

Valkenberg B.V.
Peperstraat 135-145

ZEIST

Nic. Jense
1e Hogeweg 75

ZUTPHEN

Manders Electr. Hobby
Nieuwstraat 2

ZWOLLE

Fakkert Elektronica
Th. à Kempisstr. 126

Hobby Electronics
Assendorperstr. 98

Radio ten Koppel
Melkmarkt

9300 AALST

Electrohome
Korte Zoutstraat 12

3220 AARSCHOT

DKW electronics
Schalun 16

2630 AARTSELAAR

Eltron
Pierstraat 198

2000 ANTWERPEN

Amarex
St. Katelijnevest 23
Arton
St. Katelijnevest 31-35
Bourse
St. Katelijnevest 53

2200 BORGERHOUD

Telesound
Bacchuslaan 78

1100 BRUGGE

Uilenspiegel radio tv
Langestraat 8

1000 BRUSSEL

Radio Bourse
Grasmarkt 1

9800 DEINZE

Voca electronic
Tolpoortstraat 3

9330 DENDERMONDE

Electroshop
Statiestraat 3

3290 DIEST

Electro w-w
Veemarkt 20

9900 EEKLO

Radio hifi tv Declercq
Raverschootstraat 237 K

2440 GEEL

Electronic
Molseweg 58

9000 GENT

Electron De Clercq
Wijzemannstraat 1
Radio Bourse
Vlaanderenstraat 12
Radio Home
Lange Violettenstraat 8

9500 GERAARDSBERGEN

De Lil
Stationsplein's

1100 HAMONT

Amarex
Transistorstraat 1

3500 HASSELT

L.A.B. Electronics
Luikersteenweg 173

Studelek

Zeilstraat 12

2410 HERENTALS

Cuylen electronics
Zandstraat 70

8900 IEPER

Electronic house
Tempelstraat 16

8700 IZEGEM

Cadi
Brugstraat 10

2180 KALMTHOUT

Audiotronics
Kapellensteenweg 389

3000 LEUVEN

Studelek
Tiensestraat 260

2500 LIER

Stereorama
Berlaan 51

3900 LOMMEL

Ludtron
Lutlommekiezel 13 A

2800 MECHELEN

Verel
De Stassartstraat 52

8400 OOSTENDE

Gobin electrozaak
Nieuwpoortsteenweg 99

3660 OPLABBEK

Tele gova
Steenweg op
Zwartberg 38

8800 ROESELARE

Teleshop
Noordstraat 129

2700 SINT-NIKLAAS

Elvero p v b a
Ankerstraat 2

3300 TIENEN

Electro center
V. Beaudunstraat 91
Electro w-w
Leuvensestraat 84

2300 TURNHOUT

Park elek
Parklaan 1

1100 VEURNE

Pauwels
Vleeshouwerstraat 9

1800 VILVOORDE

Hobby electronics Pitterof
Leuvensestraat 162

3180 WESTERLO

DKW electronics
Nieuwstraat 29

2140 WESTMALLE

Gerardi
Antwerpsesteenweg 154

9200 WETTEREN

Electro music house
Hoenderstraat 72

2610 WILRIJK

Eltron
Jules Moretuslei 548B

9060 ZELZATE

Electro
Groenplein 7
9060

RADIO DISPLAY

VERHUIST

BINNEN TWEE JAAR GROEIDEN WIJ UIT DE PREDIKHERENSTRAAT. IN HET NIEUWE PAND KUNNEN WIJ U NOG BETER VAN DIENST ZIJN, DOOR DE UITBREIDING VAN HET TOCH AL NIET GERINGE ASSORTIMENT. VANAF 5 SEPTEMBER BENT U VAN HARTE WELKOM OM HET EENS RUSTIG TE KOMEN BEKIJKEN, KUNT U GELIJK EVEN DE 88 PAGINA'S TELLENDE PRIJSLIJST MEENEMEN (PRIJS 2,50, BIJ VERZENDING 4,00).

100M²

ELEKTRONIKA

VOEDINGEN
SCANNERS
2 METER APPARATUUR
POLYKIT SOUND SYSTEM
STUDIO VERSTERKERMODULEN
LP DISCO APPARATUUR
FAL LUDSPREKERS
FAL LUDSPREKERS
AMTRON BOUWPAKKETTEN
BERNSTEIN GEREEDSCHAP
DIGITALE MULTIMETERS
SENO PRINTMATERIAAL
PHILIPS BOUWDOZEN
19 INCH SYSTEEM
VELLEMAN KITS
PROTOBOARDS
OSCILLOSKOPEN
MENGPAANELN
BEVELIGING
VEROBOARD
MCS ALPHA 1 MICROPROCESSOR

EN NOG VEEL MEER:

TRANSISTOREN, THYRISTOREN, TRIACS, DIACS, LEDS, DISPLAYS, DIODEN, INSTRUMENTKASTEN, TRANSFORMATOREN, WEERSTANDEN, NIET-LINEAIRE WEERSTANDEN, RELAIS, ELKO'S, KONDENASTOREN, ISOLATIE- EN KOELMATERIAAL, SPOELN, TRIMMERS, VERTRAGINGEN, PANEELMETERS, LINEAIRE IC'S, CMOS, TTL, LOW POWER SCHOTTKY, KONNEKTORS, MONTAPRINT, MONTAFLEX, EPOXYPRINT, PLUGGEN, INTERCOMS, MEGAFOONS, SCHAKELKLIKKNEN, DIMMERS, MIKROFOONS, HOOFDTELEFOONS, SPRAYS, ENZ.

10 minuten van het station. Levering onder rembours of bij vooruitbetaling op girorekening 3587603. verzendkosten Fl. 3,50, bij rembours Fl. 6,30.
Minimum orderbedrag Fl. 25,00

LANGE JANSSTRAAT 16 3512 BB UTRECHT 030 * 315655

elektronika

In vliegtuigen gaat er een lampje branden als het tijd is om de gordels vast te maken en bovendien wordt u daar nog eens op gewezen door de vriendelijke stem van de stewardess. In de auto is men geneigd, zeker als het om een kort ritje gaat, de gordel maar te laten hangen. Maar juist in het stadsverkeer biedt de gordel een goede bescherming tegen onaangenaam letsel. Wie zichzelf er dikwijls op betrapt dat hij weg rijdt zonder de gordels om te doen kan een waarschuwingssignaal laten klinken dat pas ophoudt als de gordel vast zit.



* Eerst gordels vast, dan starten

Akoestische autogordel alarmering

Een geïntegreerde schakeling genereert het signaal

Het hart van dit autogordelalarm is een vrijlopende oscillator met de geïntegreerde schakeling NE 555. De rechthoekimpulsen van deze oscillator staan voor alle mogelijke doeleinden op het punt 3 van dit IC ter beschikking (figuur 1). Om het signaal hoorbaar te maken in een 8 Ω -luidspreker wordt een transistor tussengeschakeld. Deze transistor vormt een impedantieomvormer, waarmee de luidspreker (van minimaal 8 Ω) aan het IC

wordt aangepast. De condensator C_x (0,1 μ F) is alleen dan nodig wanneer er in het luidspreker signaal frequentie modulatie optreedt.

Tussen de basis van de BC 161 en de voedingspanning is een reed-contact geschakeld. De transistor wordt geblokkeerd als het reed-contact is gesloten. De basis ligt dan aan de plus en de luidspreker zwijgt. Het contact wordt bediend met de gordelsluiting. De weerstand van 4,7 k Ω over het reed-contact R is alleen dan nodig wanneer de BC 160/161 in rust warm wordt.

Waarom een reed-contact?

Voor ons doel is dat de meest geschikte contactmogelijkheid. Een reed-contact bestaat uit platte metalen tongen, die dusdanig in een glazen buisje zijn geplaatst dat de uiteinden tegenover elkaar staan en elkaar in de rusttoestand niet raken. Het glazen buisje is gevuld met een inert gas, waardoor geen schakelvonken bij het schakelen van de contacten kunnen optreden.

Het reed-contact kan worden gesloten door

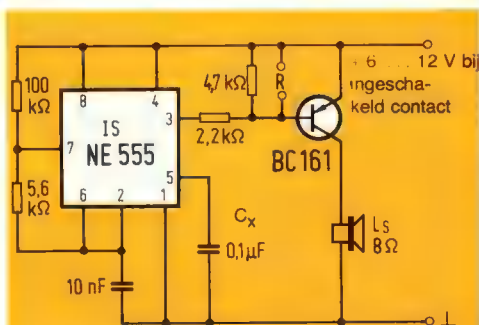
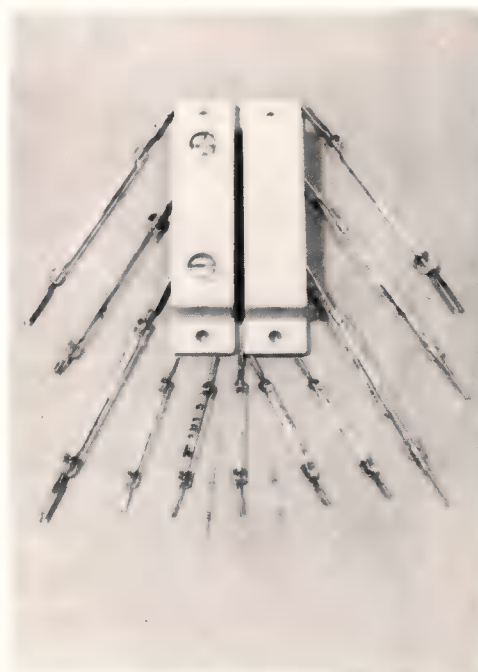
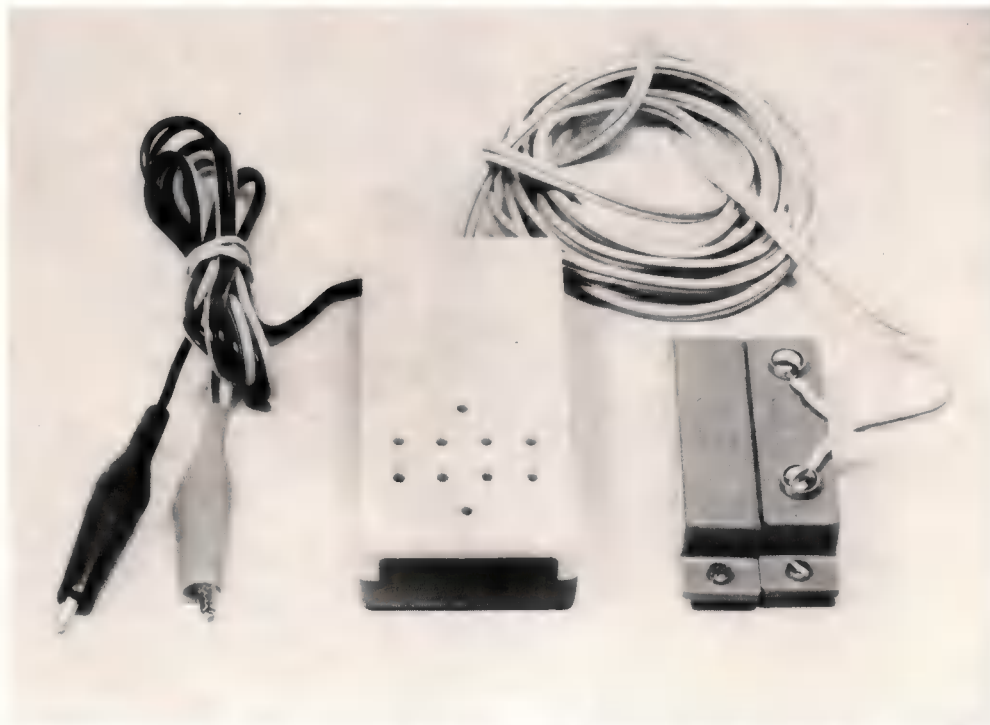


Fig. 1: Signaal uit een IC.



Afb. 2: Verschillende reed-contacten; het ingekapselde paar bevat naast de contacten ook een permanente magneet.



Afb. 4: De schakeling met de luidspreker in een doosje. Rechts de combinatie van reed-contact en permanente magneet.



het autogordelalarm zonder behuizing.

het magnetische veld van een spoel of door een permanente magneet (afb. 2). Dat is nu precies wat we nodig hebben voor onze gordelsluiting. Het eigenlijke reed-contact wordt bevestigd aan het vaste deel van de gordelsluiting en de permanente magneet wordt bevestigd aan de clip, die aan de gordel zelf zit.

Weinig materiaal: opbouw met gaatjes board

De schakeling is zo eenvoudig, dat een stukje gaatjes board alles is wat voor de opbouw nodig is (figuur 3). De voedingspanning kan liggen tussen +4V en +15V en de verbinding naar de accu loopt natuurlijk via het contactslot. Worden de reedcontacten niet door de magneet gesloten, dan klinkt de

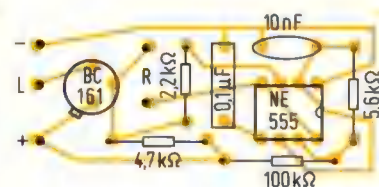


Fig. 3: Snelle opbouw op gaatjespertinax

waarschuwingston. Moeten er twee gordels worden omgedaan, dan kunnen de twee reed-contacten in serie worden geschakeld in een zogenaamde ENschakeling: pas als de bestuurder en de bijrijder zich hebben ingegespt stopt de waarschuwingston.

Het geheel kan worden ingebouwd in een klein plastic doosje zoals ons proefmodel (afb. 4). De generator moet zodanig worden geplaatst dat het geluid voor de inzittenden echt hinderlijk is, zodat eerst de gordel wordt omgedaan (en het signaal ophoudt) en dan pas wordt gestart.

M. Heysinger
Ch. Rockrohr

Stuklijst

- 1 Pertinax gaatjesplaat met raster van 2,5 mm afmetingen 25 x 60 mm
- 1 miniatuur luidsprekertje 8 Ω
- 1 IC NE 555
- 1 transistor BC 161, BC 160, 2 N 1613 of andere
- 1 reed-contact met magneet
- 1 plastic kastje naar keuze

weerstand:

- 1-2,2 k Ω
- 1-4,7 k Ω
- 1-5,6 k Ω
- 1 100 k Ω

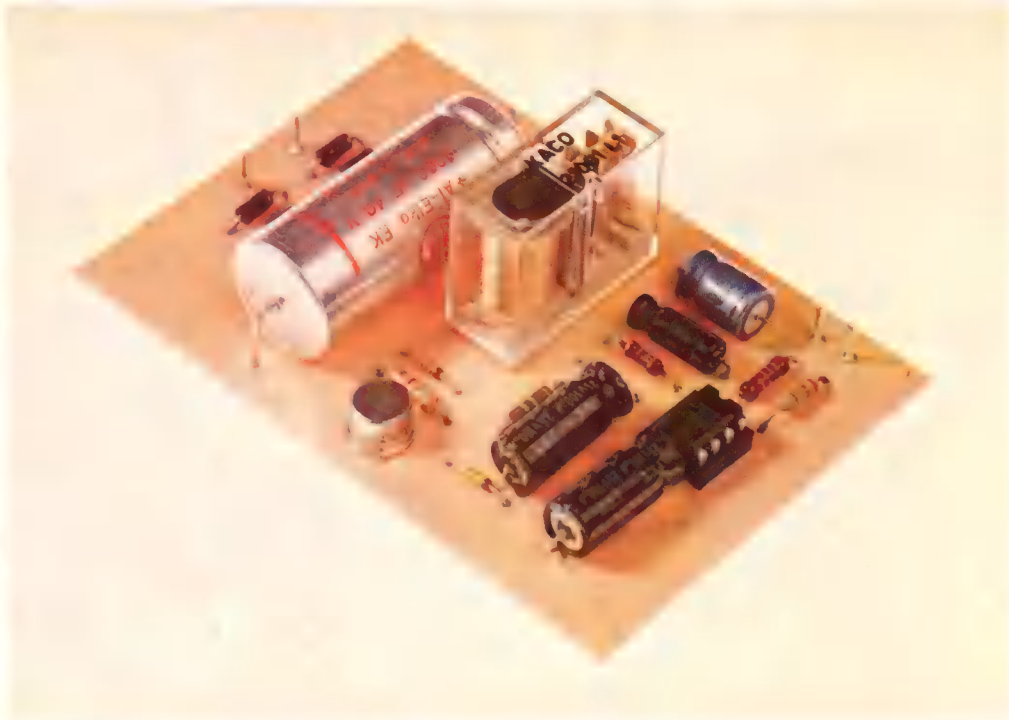
condensatoren:

- 1-10 nF metaalfolie
- 1-0,1 μF metaalfolie
- 5 soldeerstiften met opsteekcontacten
- geïsoleerd draad voor de voeding en de reedcontacten.

Hebt u ook wel eens last van mensen aan de deur die maar blijven bellen? Nogal lastig, vooral als u de bel toch wel direct hebt gehoord en even tijd nodig hebt om naar de deur toe te gaan. Als er bovendien nog kleine kinderen liggen te slapen wordt het wel helemaal bar.

Al deze problemen en nog meer kunt u voorkomen met een deurbelslot. Deze schakeling zorgt ervoor, dat lang of kort drukken op de knop van de deurbel, slechts resulteert in een door u gekozen beltijd. Daarbij bepaalt u dan ook nog hoe lang de drukknop geblokkeerd blijft, om al te snelle belherhaling te voorkomen.

Naast de print met de elektronische schakeling, maken we gebruik van de, meestal aanwezige beltrafo, schel en deur-drukknop.



DEURBELSLOT

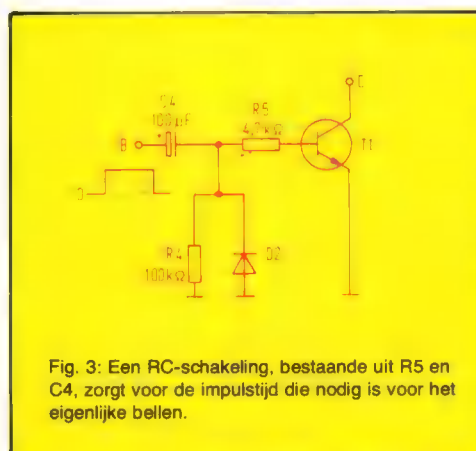
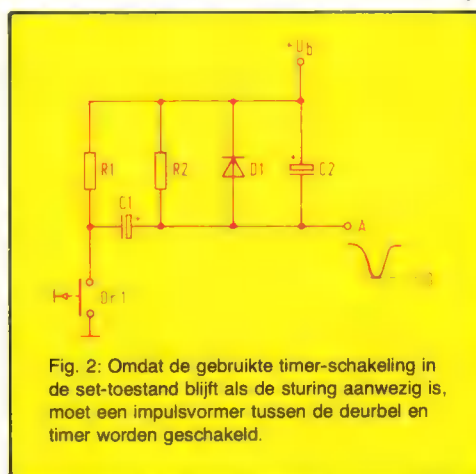
Afb. 7: Compleet gemonteerde deurbelschakeling.

In principe moet voor een deurbelslot een tweetal elektronische circuits worden toegepast. Een eerste circuit is noodzakelijk voor de tijd waarin de bel geactiveerd mag worden. Daarnaast is een tweede circuit noodzakelijk, dat bepaalt hoe lang de deurbel-drukknop geblokkeerd blijft na het indrukken. Immers, als dit circuit achterwege blijft zal iemand aan de deur aanhoudend een kort belsignaal kunnen geven. Laten we het eerste circuit weg, dat zorgt voor de beltijd, dan is iemand aan de deur wel eens in staat om bij het eerste bellen, de drukknop onnodig lang ingedrukt te houden.

In principe kunnen we stellen dat het deurbelslot milieuvriendelijk is: onze zenuwen worden gespaard door onze oren niet over te belasten met onnodige belinformaties.

Blokschema

Het blokschema van de schakeling van het deurbelslot geeft figuur 1. Dr stelt hier de gewone deurbel-drukknop voor. Deze stuurt een impulsvormer. De impulsvormer zorgt voor een enkelvoudige elektrische impuls als de drukknop wordt bediend. Pas na het loslaten van de knop is het mogelijk een nieuwe impuls te vormen, als Dr opnieuw wordt bediend. In feite zorgt deze impulsvormer, direct achter de drukknop



ervoor, dat aanhoudend bellen, door het ingedrukt houden van de knop, niet meer mogelijk is. Daarnaast is de impulsvormer verantwoordelijk voor het storingsvrij-houden van de schakeling als er lange draden tussen de print en de drukknop zitten.

De impulsvormer achter de drukknop wordt gevolgd door een timer. Deze timer zorgt voor de blokkeringstijd, die bedoeld is om bellen tussentijds onmogelijk te maken. Achter de timer zit een (tweede) impulsvormer. Deze impulsvormer bepaalt de tijdsduur van elk belsignaal. De uitgang van deze impulsvormer wordt gevolgd door een relais-schakeling. Op het contact van het relais wordt de bel aangesloten. Het gebruik van een relais heeft het voordeel dat dan een universele belstuurmogelijkheid aanwezig is. Hoewel de bel meestal werkt op wisselspanning, kan de gelijkspanningsvoeding voor de elektronica toch worden betrokken uit de beltrafo.

Daarnaast is het, met een kleine ingreep, ook mogelijk gelijkspanningsbellen aan te sluiten.

Drukknop-impulsvormer

Voor het sturen van de timer uit figuur 1 is een negatief-gaande impuls nodig. Dit laatste zegt niet dat de impuls negatief is, integendeel: de impuls is positief. Maar de impuls moet van het positieve voedingsspanningsniveau naar nul gaan. De schakeling die dit mogelijk maakt geeft figuur 2. Hier ligt de linker plaat van



Fig 1: Blokschema van het deurbelslot. Dr stelt een normale drukknop voor, die wordt toegepast bij deurbellen.

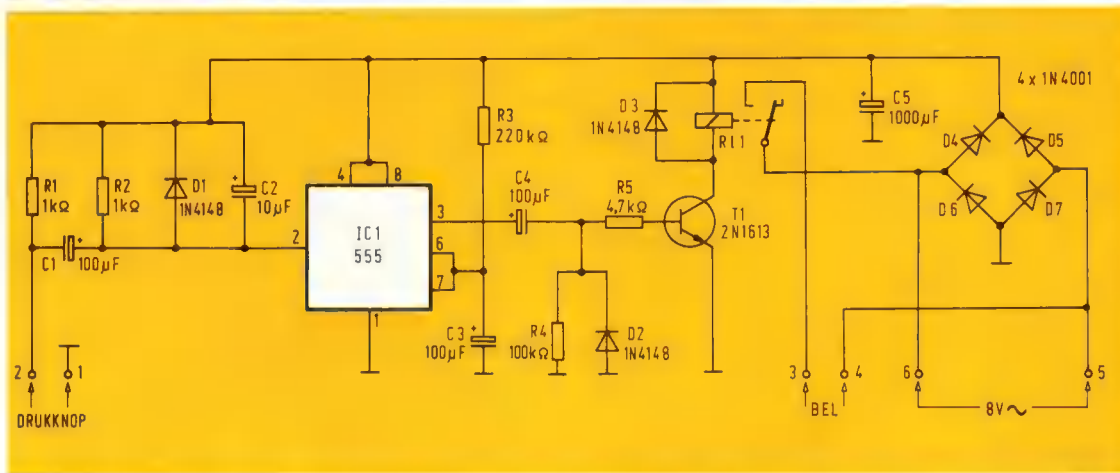


Fig. 4: Schakelschema van het complete deurbelcircuit. De cijfers bij diverse aansluitingen corresponderen met de cijfers op de print.

condensator C1, via R1 aan +Ub (de voeding). De rechter plaat van C1 ligt, via R2, eveneens aan de voeding. In rust voeren de linker- en rechter plaat van C1 dus een spanning +Ub. Als de knop Dr wordt ingedrukt komt de linker plaat direct aan de voedingsnul te liggen. Deze lading-verandering kan de linker plaat van C1 niet bijbenen. Deze geeft de ladingverandering, die negatiefgaand is, door aan de rechter plaat van C1 (punt A in figuur 2). Als de impuls op punt A de voedingsnul bereikt heeft, is de ladingverandering geheel doorgegeven en zal de rechter plaat van C1 zich, via R2, weer laden tot +Ub. Dan is de impulsvorm voltooid. De positiefgaande ladingsverandering, op de linker plaat van C1, die ontstaat als Dr wordt losgelaten, geeft een omgekeerd

gepolariseerd effect. Dit effect wordt echter onderdrukt door diode D1. In de schakeling van figuur 2 is condensator C2 aanwezig om stoorsignalen te onderdrukken.

Beltijd-impulsvormer

Deze is gegeven in figuur 3. Het principe van deze impulsvormer is vrijwel hetzelfde als die van figuur 2. In figuur 3 is punt B de timeruitgang. Als deze actief wordt, gaat hij van nul naar het voedingsspanningsniveau. C4 kan dat niet bijbenen en geeft deze spanningsprong door aan zijn rechter plaat. Een kort moment staat dan over R4 de volledige voedingspanning. Deze spanning stuurt, via weerstand R5, transistor T1 open. Aan

punt C van T1 zit het relais, dat aantrekt als T1 wordt gestuurd. Direct na het verschijnen van de volledige voedingspanning over R4, zal de lading van de rechter plaat van C4 beginnen af te vloeien. Dit gebeurt via R4 en R5. Omdat R5 vele malen kleiner is (in weerstandswaarde) dan R4 is deze het meest van belang. De lading verdwijnt dus in hoofdzaak via R5 in de basis van T1. Daardoor blijft T1 geruime tijd geleiden. Deze tijd is ongeveer gelijk aan 5 x het produkt van de waarde van C4 en R5. Daarbij is de tijd in seconden als C4 in milli-farad wordt gegeven (1 milli-farad = 1000 micro-farad) en R5 in kilo-ohm. Bij figuur 3 is deze tijd dus ongeveer $5 \times 0,1 \times 4,7 = 2,35$ seconden. T1 is in dit geval 2,35 seconden (ongeveer) en dat is dan de tijd waarbij de bel wordt gehoord.



Fig. 5: Lay-out voor de schakeling volgens figuur 4. Het ontwerp is hier gezien van de soldeerzijde af (schaal 1:1).

Componentenlijst bij figuur 4 en 6

weerstand:

- R1, R2 = 1kΩ
- R3 = 220kΩ (zie tekst)
- R4 = 100kΩ
- R5 = 4,7kΩ

condensatoren:

- C1 = 100μF/25V
- C2 = 10μF/25V
- C3 = 100μF/25V (lieft tantalium)
- C4 = 100μF/25V (zie tekst)
- C5 = 1000μF/25V...2200μF/25V

halfgeleiders:

- T1 = 2N1613, 2N2219, BC140 of BC141
- D1, D2, D3 = 1N914 of 1N4148
- D4, D5, D6, D7 = 1N4001...1N4004
- IC1 = timer NE555 of SE555

andere componenten:

- R11 = relais, 12 volt spoel, minimaal één maakcontact.
- (Lieft Kaco type RR-21001-L1).
- DR = drukknop voor deurbellen
- 1 print ELO221
- 1 beltrafo 8V of 12V/1A.
- 1 deurbel (schel of gong voor wisselspanning) voor 8V of 12V.

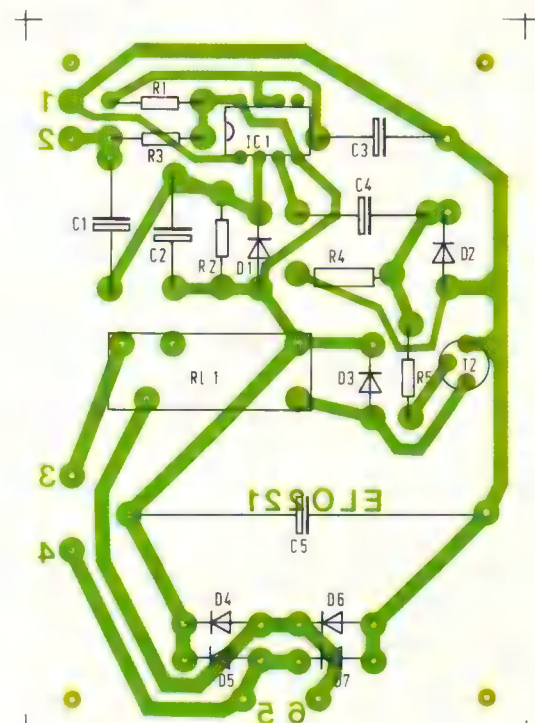


Fig. 6: De print volgens figuur 5, met de componentenopstelling van de schakeling volgens figuur 4. De print is hier gezien vanaf de componentenzijde.

Omdat de timertijd B altijd langer is dan de tijd van C4 en R5, kan het bellen niet onnodig worden verkort, door het snel loslaten van de deurbelknop.

Complete schakeling

Figuur 4 geeft het schakelschema van de complete schakeling. De daarbij aangegeven cijfers corresponderen met externe printaansluitingen. Tussen 1 en 2 wordt de drukknop aangesloten. Deze knop stuurt de eerste impulsvormer, die bestaat uit R1, C1, R2. De impuls van dit netwerk wordt toegevoegd aan de ingang van de timer. IC1 vormt de timer, in dit geval een NE555 of SE555. De ingang van IC1 is punt 2. Als dit punt voedingspanning voert is de ingang niet actief. Wordt echter punt 2 van IC1 ongeveer nul gemaakt, dan start de tijdloop van IC1. De tijdsduur van IC1 wordt bepaald door weerstand R3 en condensator C3. De tijd van IC1 is in seconden als R3 (in Mega-ohms) met C3 (in micro-farad) wordt vermenigvuldigd. Voor de gegeven waarde van R3 (220k) en C3 (100µF) is de looptijd van IC1 ongeveer 22 seconden ($220k = 0,22M\Omega$). Als andere looptijden van IC1 worden gewenst, of liever: als een andere deurbeltijdblokkering wordt gevraagd, mag de waarde van C3 of R3 rustig worden veranderd. Het gemakkelijkst kan C3 zo worden gelaten (100µF) en de waarde van R3 worden gewijzigd. De toelaatbare grenzen voor R3 zijn 10k (1 seconde looptijd) en 2,2MΩ (220 seconden).

De uitgang van IC1 vormt punt 3 van het IC. Deze uitgang is in rust nul en bij de looptijd ongeveer gelijk aan de voedingspanning. In figuur 4 vormen C4, R4 en R5 de tweede impulsvormer, die de beltijd bepaalt. In de collectorleiding van transistor T1, is het relais R11 opgenomen. Over de relaispoel is een schakeldiode (D3) geplaatst om ongewenste inductieve spanningen te onderdrukken. Voor het relais kan in principe ieder type worden toegepast, met een spoel-(aanspraak)-spanning van minder dan, of gelijk aan, 12 volt gelijkspanning. Belangrijk is dat het relais minimaal één maakcontact heeft en 1 ampère kan verwerken.

Figuur 4 geeft verder de voeding te zien van het deurbelslot. Deze bestaat uit een bruggelijkrichter en afvlakelco. De bruggelijkrichter wordt gevormd door diode D4, D5, D6 en D7. Condensator C5 vormt de afvlakelco. Een spanning-gestabiliseerde voeding is voor de schakeling niet noodzakelijk, omdat geen speciale eisen aan de elektronica worden gesteld. Timer IC1 is dermate stabiel uit zichzelf dat spanningstabilisatie overbodig

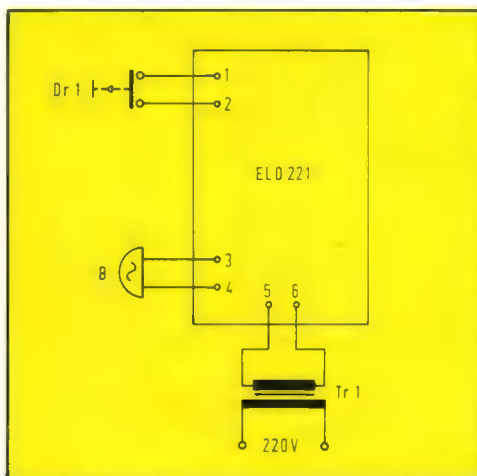


Fig. 8: De externe aansluitingen die nodig zijn voor het deurbelslot bestaan alleen uit een trafo, drukknop en deurbel.

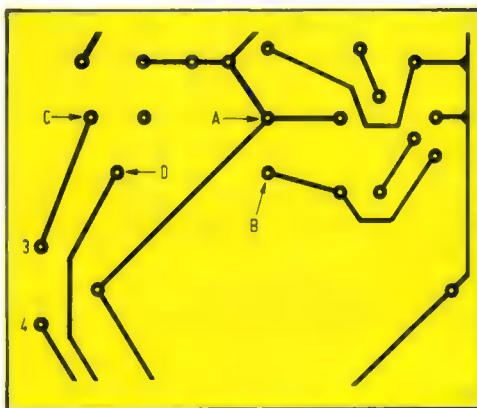


Fig. 9: Een gedeelte van de print waar normaal het Kaco-relais is gemonteerd. De aansluiting A/B is van de relaispoel. Tussen de punten C en D moet een relaiscontact worden aangesloten dat sluit als de relaispoel wordt bekrachtigd.

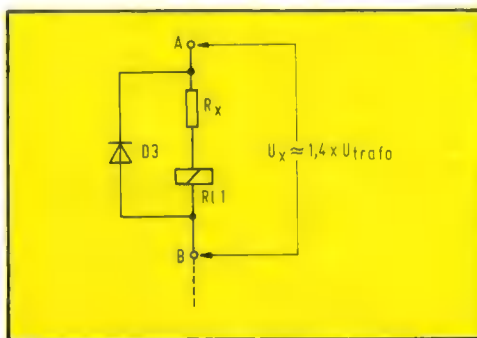


Fig. 10: Als een relais wordt toegepast waarvan de spoel werkt op minder dan 9 volt (gelijkspanning) moet in serie met de relaispoel een weerstand Rx worden opgenomen.

is. In figuur 4 wordt op de punten 5 en 6 de beltrafo aangesloten. Op de punten 3 en 4 komt de bel. Intern in de schakeling is reeds één van de trafodraden naar het relaiscontact gelegd (aansluiting 6), terwijl de andere trafo-aansluitdraad direct naar uitgangspunt 4 is gevoerd. Uiteraard geldt de getekende configuratie voor een bel die met wisselspanning kan worden bedreven.

De print

Figuur 5 geeft de lay-out voor de print waarop de schakeling volgens figuur 4 kan worden geplaatst. De print is hier gegeven vanaf de soldeerzijde (schaal 1 : 1). De componentenopstelling van de schakeling volgens figuur 4, op de print van figuur 5, is gegeven in figuur 6. De externe aansluitpunten 1 t/m 6 zijn naar de buitenkant van de print gevoerd. Let bij de montage goed op de elcopolariteit. Alle elco's wijzen in figuur 6 met de minkant naar rechts of naar boven. De timer IC1 kan het beste op een 8-pins DIL-voetje worden geplaatst. Aansluitpunten 1 van dit IC bevindt zich, in figuur 6, links onder. Voor relais R11 is op de print wat extra ruimte opengelaten, om eventuele andere relais types te kunnen plaatsen. De steek op de print is berekend voor Kacorelais type RR-21001-L1 of een ander gelijk type van Kaco. Dit relais heeft een wisselcontact, waarvan slechts het maakgedeelte wordt gebruikt. Voor het plaatsen van een ander relais op de print wordt verwezen naar een hoofdstuk elders in dit artikel. Afhankelijk van de afmetingen van C4 moet deze condensator vertikaal op de print worden geplaatst. Ter verduidelijking van de bouw van de print geeft afb. 7 een foto van de complete schakeling.

Aansluiting

Figuur 8 geeft een overzichttekening van de print met alle externe aansluitingen. Op de punten 1 en 2 wordt de deurbel-drukknop aangesloten. De polariteit van de drukknopdraden speelt geen rol. Ook de draadlengte heeft geen enkele stoorinvloed. Voor alle draden naar de print kan het best zogenaamd tweeling-snoer worden gebruikt. Dit snoer is plat en laat zich, met kabelklemmetjes, gemakkelijk bevestigen. Op de aansluitpunten 3 en 4 van de print komt de eigenlijke bel. Dit zal meestal een ding-dong of schel zijn. Bij gangbare wisselspanningsbellen speelt ook de aansluitpolariteit van de draden geen rol. De beltrafo wordt met de secundaire zijde (laagspanningskant) aangesloten op de punten 5 en 6. Het wordt eentonig: ook hier speelt de polariteit van de draden geen rol. Let er op dat de beltrafo en de ding-dong of schel zijn elkaar passen. Het meest gangbaar zijn de bellen die gestuurd worden met een beltrafo die 5 (of 6) volt én 8 volt kan leveren. Gebruik voor de schakeling de buitenste twee secundaire aansluitklemmen voor het voeden van de print (op de punten 5 en 6). Als de aanwezige belschakeling werkt met 12 volt wisselspanning kan deze ook rustig worden aangesloten zoals in het voorgaande is beschreven.

Gelijkspanningsbellen

Deurbelschakelingen die werken met gelijkspanning moeten enigszins anders worden aangesloten. De gelijkspanningsvoeding van de bel kan rustig worden aangesloten op de punten 5 en 6 van de print. Als nu de voedingsplus wordt aangesloten op punt 6, dan is de plus voor de bel beschikbaar op punt 3 van de print. De voedingsnul en nul voor de bel worden dan gevormd door respectievelijk printpunt 5 en punt 4. Bij deze gelijkspanningvoeding wordt de drukknop ook weer gewoon aangesloten op de punten 1 en 2 van de print.

Andere relais

Als het opgegeven Kaco-relais niet is te krijgen, kan in principe ieder ander type relais worden toegepast, mits de spoelspanning niet groter is dan 12 volt. Lijm dit relais dan zo op de print dat de aansluitpennen naar boven wijzen. Bij 9 volt t/m 12 volt spoelen worden de spoelaansluitpennen via draden verbonden met de punten A en B in figuur 9. De polariteit speelt geen rol. Het noodzakelijk maakcontact van het relais komt aan de punten C en D (figuur 9). Ook hierbij speelt de polariteit geen rol. Als de spoelspanning U_g van het relais kleiner is dan 9 volt, moet

een serieweerstand in de spoelleiding worden opgenomen. Deze weerstand (R_x uit figuur 10) komt dan in serie met de spoel tussen de punten A en B van figuur 9.

Weerstand R_x is te berekenen met de formule:

$$R_x = (U_t - U_s) / I_s$$

Hierbij is R_x de gevraagde weerstand (in ohms) en U_t de trafospaanspanning maal 1,4. U_s stelt de spoelspanning voor (in volts) en I_s is de spoelstroom (in ampères).

Het volgende voorbeeld zal het berekenen van de voorschakelweerstand R_x vergemakkelijken:

aanwezige beltrafo secundair 8 volt; relaisspoel werkt op 6 volt en heeft een weerstand van 100Ω.

Door de spoelspanning (6 volt) en de weerstand van de spoel te delen krijgen we de spoelstroom: $I_s = 6/100 = 0,06$ ampère (60mA).

De secundaire trafospaanspanning uit het voorbeeld is 8 volt zodat: $U_t = 1,4 \times 8 = 11,2$ volt.

Met de gegeven formule krijgen we dan: $R_x = (U_t - U_s) / I_s = (11,2 - 6) / 0,06 = 5,2 / 0,06 = 86,6 \Omega$.

In de praktijk ligt hier het dichtsbij een gangbare weerstandswaarde van 82Ω.

ELO-tjes

Gratis voor ELO-abonnees. Opgegeven per brief aan redactie ELO, postbus 23, Deventer.

Aanbiedingen met een handelskarakter worden niet opgenomen.

Aangeboden:

Div. soorten transistoren nieuwe en gebruikte, waaronder AC, OC, BC en BF. Lichtorgel zonder kast (ELO 22-23). Scoop Tech T03. B.D. Scholte, Geraniumstraat 54, Musselkanaal, tel.: 05994-3139

Goedwerkend TV-spel met 4 spelmogelijkheden nl.: pelota, squash, voetbal en tennis. Prijs f 50,- incl. 6 goede batterijen.

Een microfoon f 2,50, en 2 sloopprijsen voor f 5,- (een print heeft het nummer 2788). Vlissingenstraat 35, Heerlen tel.: 045-71 75 94.

ELO nrs. 2/77, 3/77, 1/78, 2/78, 3/78.

P.C.M. Teunissen, Dorpsstraat 51, 6931 BC Westervoort (Gld).

Philips N6400 dia stuurapparaat in goede staat 3 à 4 keer gebruikt voor f 75,- of ruilen voor een goede regelbare voeding. G. Hak, Raamweg 23, 4196 HN Tricht.

FM mini tuner ST-300C met decoder f 60,-. PE loopwerk, cassette recorder met prints 113-114-121-131, alles ongebruikt. J. Preemen, Iepenlaan 19, Bunde, tel.: 04461-1093.

Uit voorgaande afleveringen van ELO zijn de volgende printen nog voorradig:

ELO-1-1977

Diefstalbeveiliging voor auto's	ELO-print 29	f 9,80/BF 165
Akoestisch waarschuwingsapparaat	ELO-print 49	f 6,80/BF 114
Elektronische toerenteller	ELO-print 58	f 17,80/BF 299

ELO-2-1977

TTL-testpen	ELO-print 46	f 4,80/BF 81
Elektronische kamerthermometer	ELO-print 47	f 11,50/BF 193

ELO-3-1977

Stereoversterker voor magn. elementen	ELO-print 45	f 12,80/BF 215
---------------------------------------	--------------	----------------

ELO-1-1978

Voedingsapparaat	ELO-print 2	f 5,80/BF 97
Verlichte wagons	ELO-print 3	f 6,50/BF 109
Toonregelaar voor LF-versterkers	ELO-print 6	f 7,40/BF 121
Verlichte wagons	ELO-print 11	f 7,40/BF 124
Weerstandsmetbrug met LED-indicatie	ELO-print 12	f 8,50/BF 143
Weerstandsmetbrug met LED-indicatie	ELO-print 13	f 8,50/BF 143
4-kanalen lichtorgel	ELO-print 22	f 15,80/BF 265

ELO-2-1978

Eenvoudige rechtuit kortgolf ontvanger	ELO-print 1	f 5,50/BF 92
Modelspoorbaan besturing net echt	ELO-print 10	f 18,—/BF 302
Intervalschakelaar voor ruitenwisser	ELO-print 20	f 8,50/BF 143
4-kanalen lichtorgel (deel 2)	ELO-print 23	f 15,80/BF 265
Denksport problemen elektronisch opgelost	ELO-print 30	f 8,80/BF 148
Spanningssein voor batterij en auto	ELO-print 33	f 6,80/BF 114
Zwelpedaal	ELO-print 43	f 9,80/BF 165

ELO-3-1978

Kaliber	ELO-print 4	f 7,20/BF 121
IJsdetector	ELO-print 16	f 6,80/BF 114
Laadapparaat voor nikkel cadmium accu's	ELO-print 21	f 7,80/BF 131
Transistor-diode-determineerapparaat	ELO-print 26	f 8,20/BF 138

Proeven met de 7400
Metronoom
Kaliber
Infrarood monozender

ELO-4-1978

Millivoltmeter
Kwimas

ELO-5-1978

Morse zoemer
1 kHz-testsignaalgever
Ijkgenerator

ELO-6-1978

Elektronische schietbaan
Rondenteller voor de autoracebaan
Rondenteller voor de autoracebaan
Blok golfgenerator
Blok generator
Cassette recorder
Cassette recorder

ELO-7/8-1978

Formule 1 racen
"Glore"
Cassette recorder
Cassette recorder
Alarmcentrale

ELO-print 27	f 8,80/BF 148
ELO-print 31	f 7,20/BF 121
ELO-print 32	f 7,20/BF 121
ELO-print 37	f 10,80/BF 181

ELO-print 15	f 9,50/BF 160
ELO-print 201	f 18,20/BF 306

ELO-print 14	f 7,50/BF 126
ELO-print 35	f 3,80/BF 64
ELO-print 36	f 9,80/BF 165

ELO-print 4	f 7,40/BF 124
ELO-print 4	f 7,40/BF 124
ELO-print 42*)	f 14,50/BF 244
ELO-print VR770127	f 10,40/BF 175
ELO-print VR770128	f 10,20/BF 171
ELO-print VR770113	f 8,—/BF 134
ELO-print VR770114	f 67,50/BF 1134

*) Bij print 42 kunnen de Optron optische IR-schakelaars OPB804 worden geleverd.

2 exemplaren OPB804 kosten f 17,50/BF294,—

De prints zijn te bestellen door overmaking van het verschuldigde bedrag op girorekening 861221 t.n.v. Kluwer Technische Tijdschriften B.V. te Deventer, onder vermelding van de gewenste prints.

Test uw reactievermogen 2e deel.

Een elektronische schietbaan

In het eerste deel werd de indicator-eenheid en de totale schakeling beschreven en verder werden de inwendige schema's en de aansluitvolgorde van de gebruikte IC's getoond. In dit tweede deel gaat het om het eigenlijke spelgedeelte.

Procesbesturing, het hart van het apparaat

De correcte uitvoering van de aparte besturingsinstructies is natuurlijk van principeel belang bij een reactietester. Want als de elektronica eigenmachtig nog allerlei tijdvertragingen introduceert, dan zou er alleen maar onzekerheid ontstaan bij de deelnemende spelers. Betrouwbaarheid is hier dus het motto. Om deze reden werden er na de publicatie van het eerste gedeelte nog een paar testen uitgevoerd met de procesbesturing opgebouwd volgens de schakeling van figuur 1 en inderdaad deden zich enkele moeilijkheden voor waarmee we onze lezers niet willen opscheppen. Het trillingsgedrag van de oscillator (poort c) bleek enigszins kritisch en vaak trad er een interne terugkoppeling op via de voedingsleiding in de 7410. Dat had tot gevolg dat de beide overige poorten a en b in dit IC weigerden te functioneren. Dit kan men omzeilen door voor de oscillatorpoort een poort uit een andere IC te gebruiken maar dan zouden er in het IC een paar poorten zonder functie overblijven en dat is jammer. We hebben echter ook nog de volgende mogelijkheid. Voor de resetpoort wordt een halve bouwsteen 7420 gebruikt; het gaat daarbij om een poort met vier ingangen waarvan er twee in het IC 7420 zijn opgenomen. Daardoor vervallen de twee dioden B1 en B2 en van het geld dat daarmee wordt bespaard kan een IC 7400 worden aangeschaft. Daarmee kan een stabiele en betrouwbare oscillator worden opgebouwd.

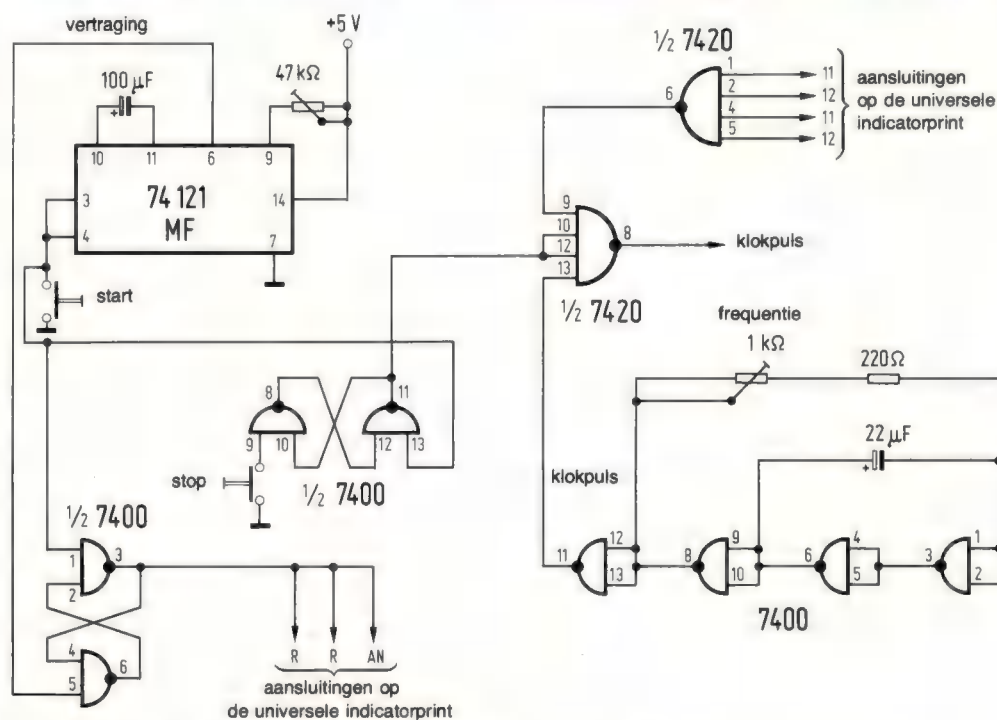


Fig. 6 Zo ziet de schakeling van het gemodificeerde besturingsgedeelte er uit

De schakeling van het gemodificeerde besturingsgedeelte is getekend in figuur 6. Men herkent duidelijk de drietraps oscillator, waarbij de vierde poort dienst doet als buffertrap om het signaal onafhankelijk van de belasting te maken.

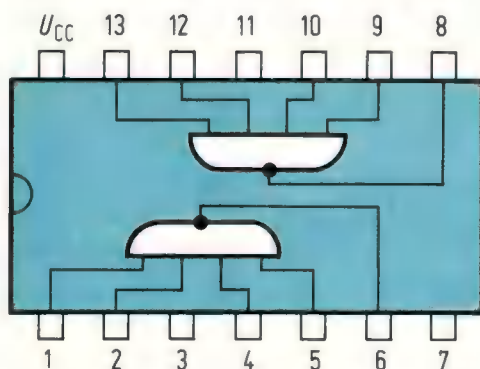


Fig. 7 Het inwendige schema en de aansluitingen van de IC 7420. De overige IC's zijn in deel 1 al ter sprake gekomen.

Met de trimpotmeter van 1 kΩ kan de frequentie van de klokpuls binnen brede grenzen worden gevarieerd. Daarmee is het bijvoorbeeld mogelijk om het telproces van 00 tot 99 helemaal te voltooien in precies een seconde, zodat het resultaat in tienden en hondersten van seconden kan worden afgelezen. Figuur 7 toont het inwendige schema van de 7420.

Opbouw, eenvoudig en probleemloos op een print

Onze print ELO 8 is bestemd voor de gemodificeerde stuurschakeling. De figuren 8 en 9 tonen de print en het montageschema. De aansluitingen 11 en 12 van de resetpoorten kunnen willekeurig met de betreffende aansluitingen op de indicatorprint worden verbonden omdat het in beide decaden alleen op de 9 aankomt en voor de poort alleen de totale informatie telt.

Met de 47 kΩ trimpotmeter bij het IC

De print wordt met kleine afstandsbusjes en bouten gemonteerd in de behuizing. Voor het lampje "let op" wordt ofwel een inbouwhouder op de juiste plaats in de behuizing vastgeschroefd of er wordt een uitsparing gemaakt en met gekleurde folie weer afgedekt. Principieel kan men ook een lichtgevende diode (LED) gebruiken, maar dan moet in serie daarmee nog een weerstand van circa $220\ \Omega$ worden opgenomen als stroombegrenzing. Het feit, dat LED-indicatoren over het algemeen stroombegrenzende weerstanden nodig hebben heeft ertoe geleid dat voor de zeven segment-indicatoren op de universele indicatorprint geen LED-display's zijn gebruikt. Anders zou er per segment nog een weerstand bij komen. Bovendien is de stroomopname van de gloeidraadindicatoren nog dusdanig laag dat het totale stroomverbruik binnen de perken blijft en het geheel zonder meer uit een batterij kan worden gevoed. Beter is echter de toepassing van een 5 V netvoeding. Figuur 11 toont tenslotte nog enkele functiediagrammen van de procesbesturing.

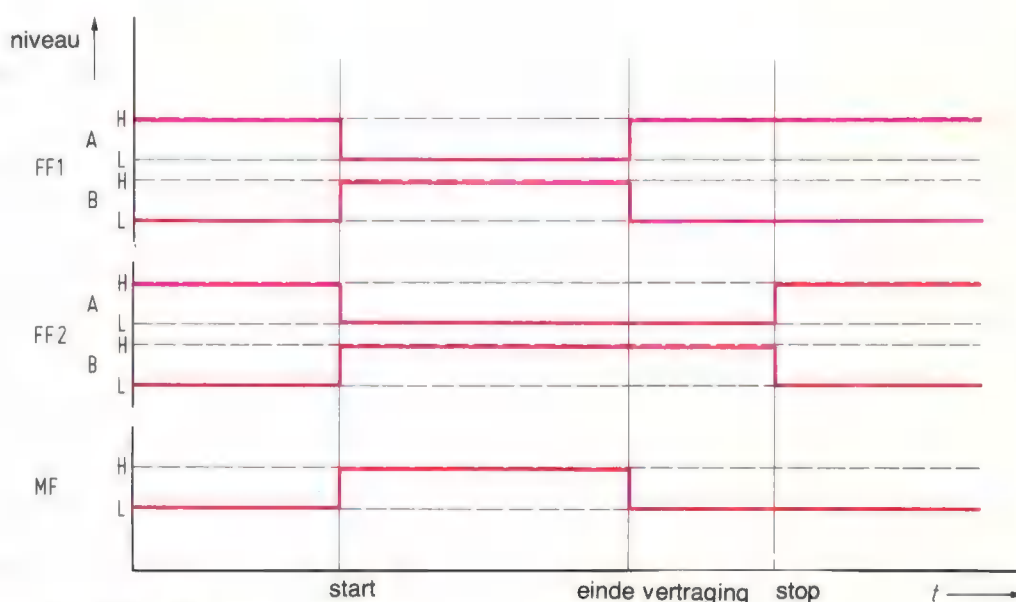
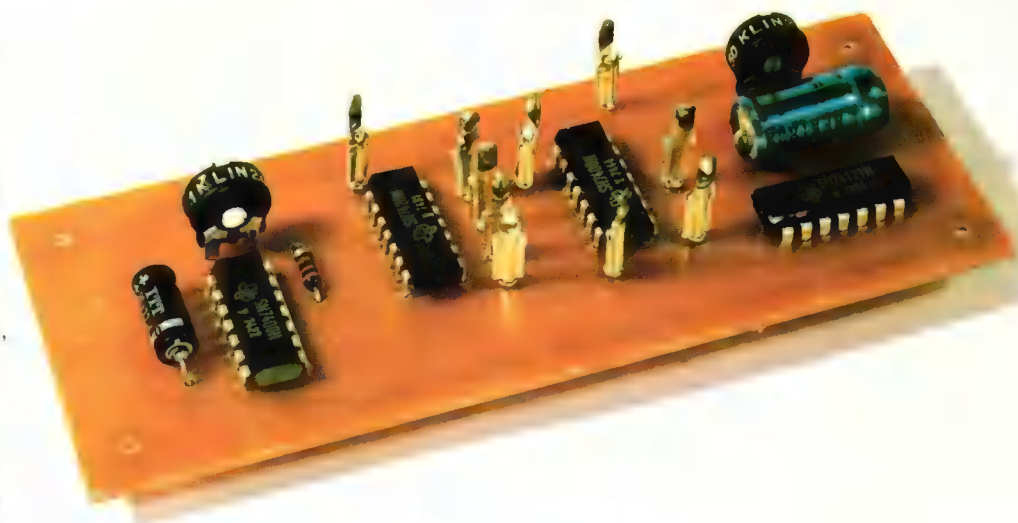


Fig. 11 Functiediagram van de procesbesturing.

Stuklijst voor het besturingsgedeelte

- 1 print ELO 8
- 1 geïntegreerde TTL-schakeling IC 74121
- 1 geïntegreerde TTL-schakeling IC 7420
- 1 geïntegreerde TTL-schakelingen IC 7400
- 1 trimpotentiometer 1 k Ω
- 1 trimpotentiometer 47 k Ω
- 1 weerstand $220\ \Omega$ 1/10 watt
- 1 elco $22\ \mu\text{F}/10\ \text{V}$
- 1 elco $100\ \mu\text{F}/10\ \text{V}$
- 2 druktoetsen met maakcontacten
- 1 passende behuizing, voorkeursmaat 19 x 11 x 6 cm
- 1 meter montagedraad, geïsoleerd.

?????

Wat is eigenlijk de vervormingsfactor?

De vervormingsfactor is een maat voor ongewenste vervormingen die ontstaan bij de overdracht van muziek, spraak of van sinuïstrillingen in de geluidsinstallatie en die in het origineel niet aanwezig zijn. De vervormingsfactor wordt aangegeven in procenten. Volgens DIN 45 500 – dat is de norm voor HiFi-mogen versterkers niet meer dan 1% vervorming afgeven. Vervormingsfactoren van rond 3% zijn echter zelfs voor geschoolde oren nog nauwelijks te horen.

Wat is eigenlijk een klankfilter?

In eenvoudige radio's vindt men in plaats van een gescheiden hoog- en laagregeling alleen een klankfilter. Hiermee kan men de hoge tonen enigszins verzwakken. Daardoor wordt spraak vaak beter verstaanbaar. Bij muziekweergave moet men echter het klankfilter helemaal open zetten.

?????

Wat is eigenlijk een tuner?

Dit begrip stamt uit het engels (to tune = afstemmen) en slaat op het afstemgedeelte van een radio of televisie-apparaat. Ze bestaat in het algemeen uit een ingangstrap en een meng- en oscillatortrap, die met behulp van een draaicondensator, een variometer (spoel) of tegenwoordig ook vaak door middel van capaciteitsdioden op de te ontvangen zender worden ingesteld. In het laatste geval zijn als extra comfort bijna altijd een aantal voorkeurstoetsen aanwezig. Ook noemt men vaak het totale ontvangstgedeelte of de daarmee overeenstemmende bouwsteen in een uit aparte onderdelen opgebouwde HiFi-installatie de tuner.

Wat is eigenlijk een fotoweerstand?

Fotoweerstanden zijn halfgeleiderbouwstenen waarvan de weerstand afhangt van de belichtingssterkte. Omdat de weerstandsverandering maar langzaam plaatsvindt wordt meestal de donkerweerstand aangegeven 30 minuten nadat het licht is geblokkeerd. Bij lichtinval daalt de weerstandswaarde van enkele M Ω tot een paar Ω .

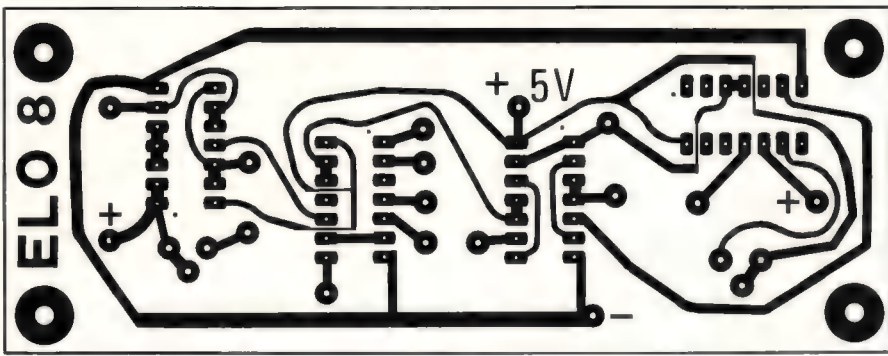


Fig. 8 De print van het besturingsgedeelte, koperzijde.

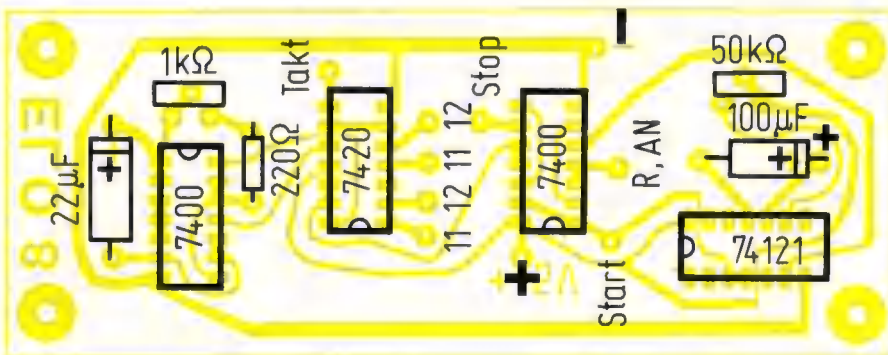
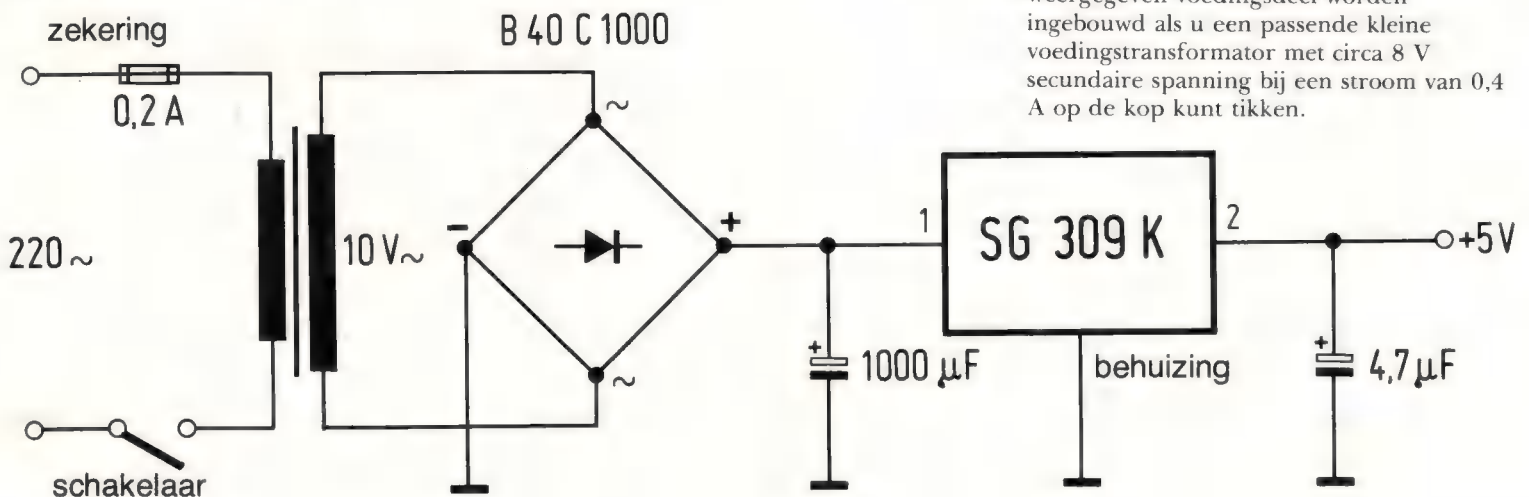


Fig. 9 Zo wordt de print gemonteerd.

Fig. 10 Een mogelijke 5 V netvoeding met geïntegreerde schakeling.



74121 wordt de vertragingstijd ingesteld na afloop waarvan het telproces begint. De ervaring heeft geleerd dat korte tijden onder de 3 seconde niet geschikt zijn omdat de speler dan nog volledig startklaar staat en veel sneller reageert. Pas bij langere vertragingstijden blijkt duidelijk wie er inderdaad sneller is.

De poortschakeling 7420 (figuur 7) is met uitzondering van de extra ingangen identiek aan de reeds besproken poorten in de IC's 7400 en 7410. Voor de toetsen werden in het proefapparaat een paar op dat moment goedkoop aangeboden reedcontactschakelaars gebruikt die een erg licht drukpunt en een zeer lange levensduur hebben. Iedere andere druktoets kan echter zonder problemen worden gebruikt waarbij in tegenstelling tot de eerste uitvoering van het proefapparaat twee druktoetsen voldoende zijn. Er wordt namelijk automatisch op nul gesteld bij het starten, hetgeen het bedieningscomfort zeker ten goede komt. De gemonteerde print kan worden ondergebracht in een kunststof kastje waarvan er diverse soorten op de markt zijn. Bij voorkeur wordt het kastje zo groot gekozen dat er ook nog een 4,5 V zaklantaarnbatterij inpast.

Eventueel kan ook nog het in figuur 10 weergegeven voedingsdeel worden ingebouwd als u een passende kleine voedingstransformator met circa 8 V secundaire spanning bij een stroom van 0,4 A op de kop kunt tikken.

ELO

Hobbyblad voor elektronica

Thuisraken in de elektronica

Dat is niet gemakkelijk, lees daarom ELO. Verschijnt elke maand. Zelf te bouwen schakelingen, praktische tips, technische onderwerpen, nieuws en

theorie. Vele leveranciersadvertenties voor componenten. Van transistor en thyristor tot en met IC's. En interessant voor adverteerders: wordt gelezen door ruim 38000 hobby-elektronici. Bel voor informatie 05700-74411 (toestel 210) of vraag nadere documentatie aan:
Advertentie-afdeling ELO
KTT - Kluwer Technische Tijdschriften
Postbus 23
Deventer

EEN UITGAVE VAN KTT



GOES ORGELTECHNIEK



Komplete orgelbouwpakketten, orgelkasten, klavieren, pedalen, toongeneratoren, schakelsystemen, versterkers, enz. enz.

Bel of schrijf naar: **GOES ORGELTECHNIEK**

In onze uitgebreide catalogus vindt U alle gegevens.

Corn. Bakkerlaan 16, Laren N.H.
Tel.: 02153 - 10582



Zo begint goed geluid.

Met een perfecte draaitafel.

Akai presenteert 6 zeer geavanceerde draaitafels. Stuk voor stuk voorzien van de laatste technische snufjes. Snaaraandrijving of Direct Drive.

Autolift, Auto Return of volautomatisch. De AP-306 C - de Akai topper - is zelfs uitgerust met „Quartz locked Servo” sturing.

U kiest voor perfectie? Dan kiest u voor de enorme techniek van Akai. Betaalbaar in elke prijsklasse.

Het oog wil ook wat. Maar op dit punt spreken de Akai draaitafels voor zich.

AKAI

Als 't op de juiste toon aankomt.

Akai Firato stand 35. Daar kunt u 't allemaal bekijken. En beluisteren.

*** WISSEL- SPANNING MILLIVOLT- METER

Het meten van kleine wisselspanningen tot in het millivoltgebied is meestal met de gebruikelijke multimeters niet mogelijk. Omdat steeds weer het probleem van de wisselspanningmeting opduikt en hoogwaardige meetapparatuur voor de hobby-elektronicus over het algemeen een wensdroom zal blijven biedt deze bouwbeschrijving van een handige millivoltmeter een ideale oplossing.

Het meetprincipe: gelijkspanningsomzetting

Een wisselspanningsmeter moet in vergelijking met andere meetschakelingen voldoen aan twee extra eisen: het ingangssignaal moet worden gelijk gericht, zodat een normale meter voor de indicatie kan worden toegepast en bovendien moet de meetwaarde in een breed gebied onafhankelijk zijn van de frequentie van het ingangssignaal. Natuurlijk moet daarnaast ook worden gelet op een grote ingangsweerstand en een hoge gevoeligheid en moet de schakeling desondanks toch nog overzichtelijk blijven. Bij de ontwikkeling van deze ELO-millivoltmeter werd juist aan deze punten bijzondere aandacht besteed en het resultaat is een universeel bruikbaar meetapparaat waarvan de technische gegevens zijn samengevat in de tabel.

Vijf trappen tot aan de meetwaarde.

De totale schakeling bestaat uit vijf verschillende trappen (figuur 1). Bij het ontwerp werd uitgegaan van een ingangsgoedheid van 10 mV. Dat betekent dat aan de uitgangszijde de volle uitslag wordt verkregen als

aan de ingangszijde een wisselspanning met een effectieve waarde van 10 mV wordt aangeboden. Bij hogere ingangsspanningen zorgt de spanningsdeler aan de ingang voor een dusdanige verzwakking van het signaal dat dit voor de eerstvolgende trap onder de 10 mV blijft. De daaropvolgende wisselspanningsversterker levert samen met de gelijkrichttrap

een versterking van rond 500 x om het ingangsniveau voor de gelijkrichting omhoog te schroeven.

De gelijkspanningsversterker is uitgevoerd als stuurtrap voor het indicatie-instrument waarop de meetwaarde wordt afgelezen. Nagenoeg alle typen wijzerinstrumenten kunnen worden gebruikt onafhankelijk van de inwendige weerstand er-

van, en ongeacht of het gaat om een stroom-meter of een spanningsmeter. De aanpassing aan een bepaalde meter levert weinig problemen op en wordt nog uitvoerig beschreven.

Operationele versterkers in plaats van transistoren.

De totale schakeling (figuur 2) heeft voldoende aan drie goedkope standaard operationele versterkers die samen een flinke handvol transistoren vervangen. Hoe de operationele versterker in principe werkt is in de serie "ELO-praktisch goed werk" deel 7 al beschreven. Type 709 (IC1 en IC2) moet door middel van een externe RC-schakeling aan de pennen 1, 8, 5 en 6 worden aangepast aan het gewenste frequentiegebied.

Men spreekt daarbij van "frequentiecompensatie" en verstaat daaronder het onderdrukken van ongewenste oscillaties, die door een terugkoppeling bij schakelingen met hoge versterking kunnen optreden. Het type 741 is al inwendig gecompenseerd, maar in de ingangstrappen kan dit type niet worden toegepast omdat er geen hoge frequenties mee kunnen worden versterkt.



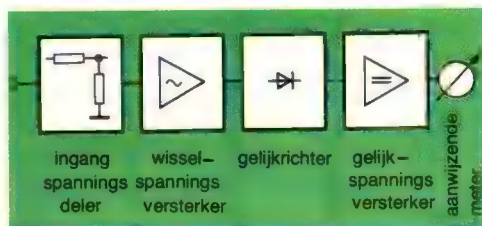


Fig 1. Blokschema van het instrument.

De weerstand R6 met de daarop volgende dioden dient als bescherming tegen te hoge ingangsspanningen. Daardoor is de meterschakeling ook bestand tegen ondeskundig gebruik, dat betekent, dat ook bij te hoge spanningen aan de ingang in het gevoeligste meetgebied de wijzer van de meter zich nooit met een klap door het meterkastje probeert te boren. Bij het gelijkrichten van wisselspanningen zorgt de doorlaatspanning van de gelijkrichtende diode er meestal voor dat de relatie tussen de ingang- en de uitgangsspanning niet meer helemaal lineair is. In de gekozen schakeling van IC2 wordt deze diodespanning geëlimineerd. Aan de uitgang van dit IC zijn voor de positieve en voor de negatieve halve golf twee verschillende takken aangebracht: de stroom loopt voor de negatieve halve golf

via R16 en de bijbehorende diode, terwijl bij positieve halve golf de stroom via R17 en de bijbehorende diode loopt. Ieder van deze takken werkt zodoende als enkelvoudige gelijkrichter en met het RC-element R20/C10 worden alleen de positieve halve golven omgevormd tot een positieve gelijkspanning, die met IC3 verder wordt versterkt.

Aanpassing aan de meter

Nagenoeg iedere schakeling, waarin een aanwijzende meter wordt gebruikt, is ontworpen voor een bepaalde inwendige weerstand van die meter en juist de aanschaf van exact zo'n meter vormt vaak een hindernis bij het nabouwen van de betreffende schakeling. Daarom hebben we er in dit geval op gelet, dat de schakeling kan worden aangepast aan iedere willekeurige meter. De schakeling is dusdanig gedimensioneerd, dat de effectieve waarde van de ingangswisselspanning als gelijkspanning (in volt) verschijnt aan de uitgang van IC3. Staat dus aan de ingang een spanning $U_{eff} = 10 \text{ mV}$ (respectievelijk 100 mV , 1 V of 10 V , afhankelijk van de positie van de ingangsspanningsdeler), dan staat aan de

uitgang van IC3 een spanning van 10 V . Beschikt men over een gelijkspanningsinstrument met een volle uitslag bij 10 V dan kan deze direct met pen 6 van IC 3 worden verbonden, waarbij R26 vervalt. Wordt echter een spanningsmeter met een kleinere volle uitslag E toegepast, dan moet daarvan wel de inwendige weerstand R_i bekend zijn. R26 kan dan op de volgende wijze worden berekend:

$$R_{26} = R_i \frac{10 \text{ V}}{E} - 1 \quad (1)$$

Een voorbeeldje: we willen voor de indicatie van de meetwaarde een meter toepassen met een volle schaalwaarde van 3 V ($E = 3 \text{ V}$) en een inwendige weerstand R_i van $40 \text{ k}\Omega$: dan geeft deze meter bij $U_{in} = 10 \text{ mV}$ precies dan de volle uitslag als voor R26 een waarde van $93 \text{ k}\Omega$ wordt gekozen:

$$R_{26} = 40 \text{ k}\Omega \frac{10 \text{ V}}{3 \text{ V}} - 1 \approx 93 \text{ k}\Omega \quad (2)$$

We kiezen daarvoor de dichtsbijzijnde genormaliseerde waarde van $100 \text{ k}\Omega$ en corrigeren de optredende fout later met de instelling van R19. In zo'n geval verdient het de voorkeur om de fabrieksschaal te vervangen door een zelf vervaardigde schaal met tien schaaldelen om het aflezen te vereenvoudigen.

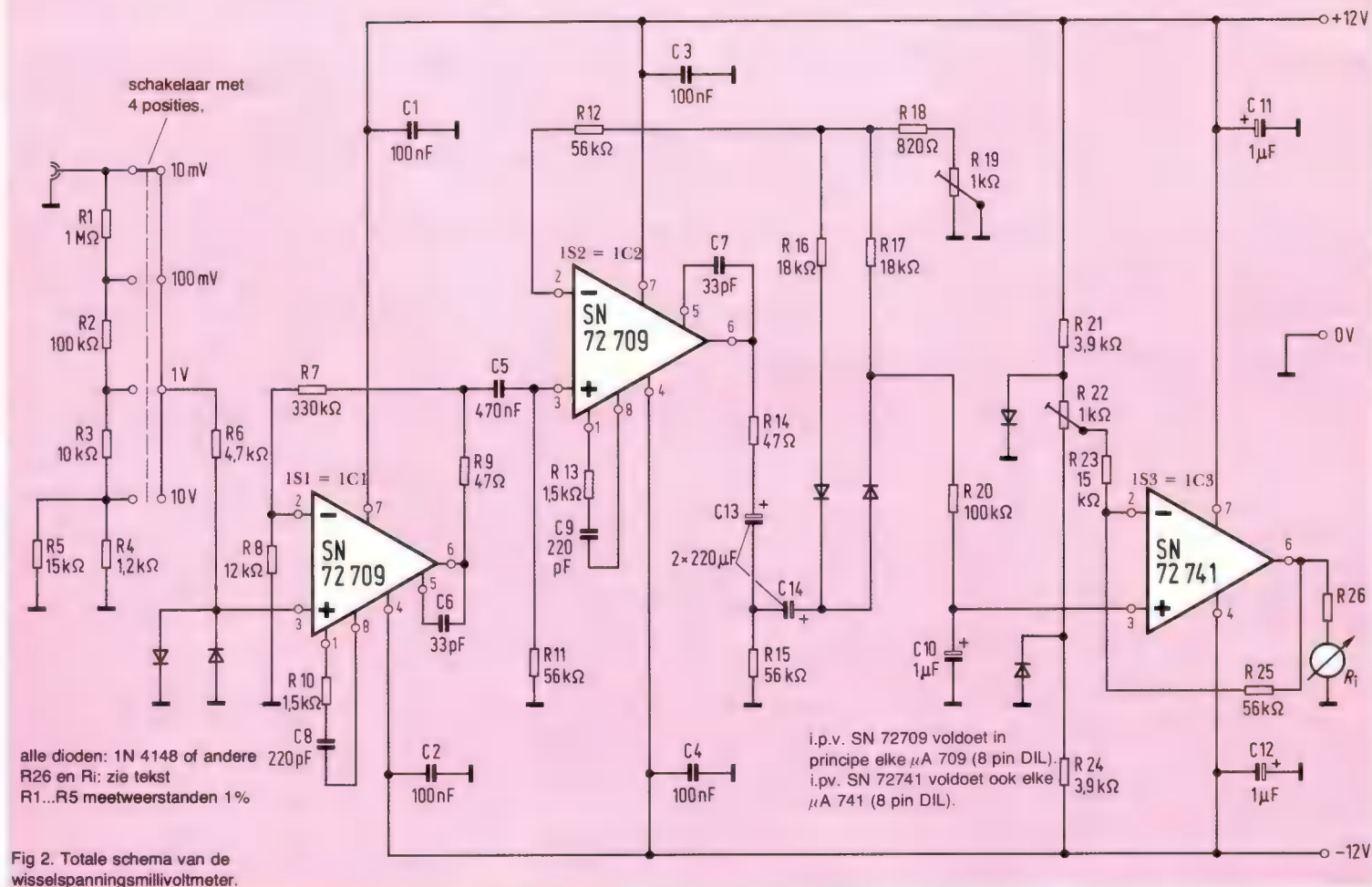


Fig 2. Totale schema van de wisselspanningsmillivoltmeter.

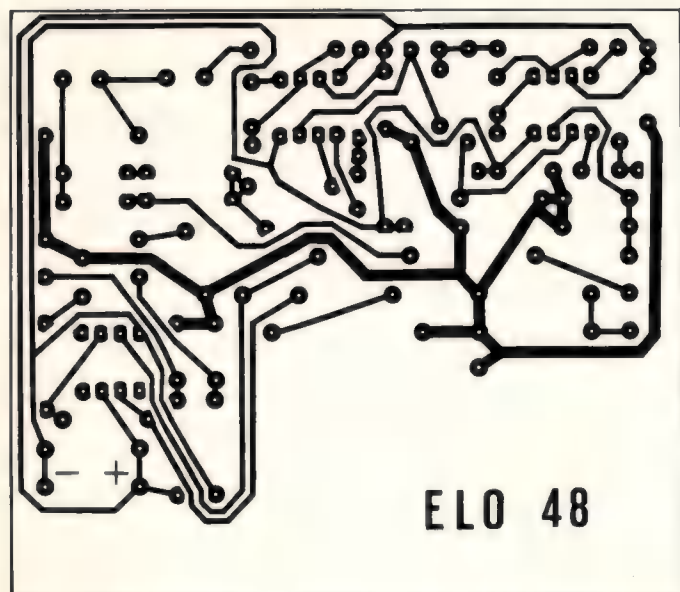


Fig 3. Print.

Natuurlijk kan ook een stroommeter worden toegepast met een volle uitslag van maximaal 10 mA. Voor een stroommeter geldt:

$$R_{26} = \frac{10 \text{ V}}{I \text{ (in mA)}} - R_i \quad (3)$$

In deze formule staan de beide weerstanden R_{26} en R_i aangegeven in $k\Omega$. Ook hierbij een voorbeeld: met R_{26} moet een stroommeter van $100 \mu\text{A}$ ($I = 0,1 \text{ mA}$) en een inwendige weerstand R_i van $2,4 \text{ k}\Omega$ worden aangepast. De aanpassing wordt bereikt als voor R_{26} een waarde van $98 \text{ k}\Omega$ wordt gekozen:

$$R_{26} = \frac{10 \text{ V}}{0,1 \text{ mA}} - 2,4 \text{ k}\Omega \approx 98 \text{ k}\Omega \quad (4)$$

Verhoogde storingsongevoeligheid door een compacte opbouw.

Gevoelige schakelingen met een hoogohmige ingang zijn dikwijls erg storingsgevoelig omdat door strooivelden stoorsignalen kunnen worden opgeteld bij het eigenlijke meetsignaal. Daarom is de print dusdanig uitgevoerd dat een compacte opbouw mogelijk is en het verdient de voorkeur om de bouw van de schakeling het aangegeven en beproefde schema aan te houden (figuren 3 en 4). De weerstanden R_1 tot en met R_3 worden direct op de ingangschakelaar gesoldeerd waarbij het moedercontact via een korte leiding direct wordt verbonden met R_6 . Een tweede verbinding loopt van R_3 naar R_4/R_5 . Het aardcontact van de ingangconnector wordt gebruikt als centrale ster-aarding. Dat wil zeggen dat de min van de voeding, de print-aarde, de behuizing en de blokcondensatoren C_{11}/C_{12} allemaal direct met dit contact worden verbonden. Bij een dergelijke stervormige aarding worden aardlussen vermeden, die anders gemakkelijk tot storingen kunnen leiden. De meter wordt

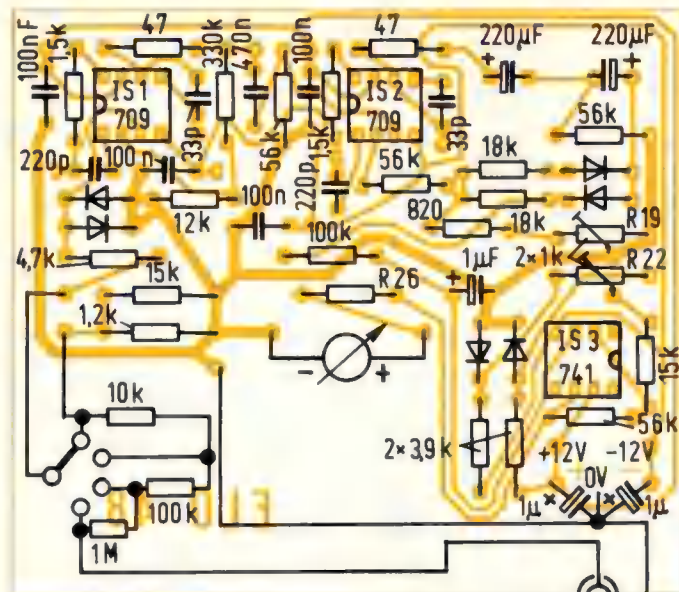


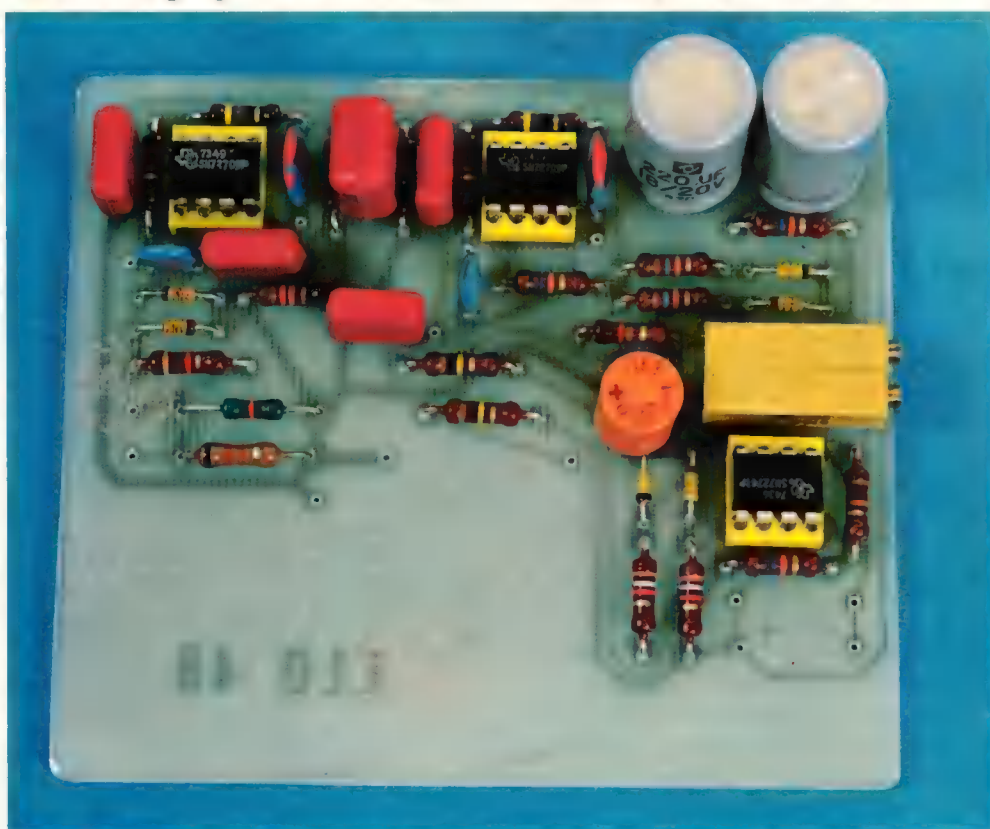
Fig 4. Montageschema.

centraal op de frontplaat bevestigd met links daarvan de schakelaar voor de diverse meetgebieden en rechts de ingangconnector. De voeding kan op de achterzijde van het apparaat worden aangesloten. Voor een goede afscherming is een metalen behuizing in dit geval absoluut noodzakelijk.

Eenvoudige afregeling met een multimeter

In de 10 V positie van de meetgebiedenschakelaar wordt het instrument afgeregeld. Daarvoor wordt

allereerst de ingang kortgesloten en wordt met R_{22} de wijzer op nul gesteld. Daarna wordt aan de ingang een wisselspanning met een effectieve waarde van bijvoorbeeld 10 V toegevoerd, eventueel afkomstig van de secundaire wikkeling van een voedingstransformator. Met de multimeter wordt de effectieve waarde van deze ingangswisselspanning gemeten hetgeen dus in het voorbeeld moet leiden tot een wijzeruitslag van 10 V. Met R_{19} kan dan de uitslag van de millivoltmeter op dezelfde schaalwaarde worden gebracht nadat is vastgesteld dat voor R_{26}



inderdaad de juiste waarde is gekozen (afhankelijk van de meter, zie boven).

Voeding uit een lucifersdoosje

De schakeling van de millivoltmeter neemt slechts zeer weinig stroom op en daarom kan met een dienovereenkomstig kleine voeding worden volstaan. Twee symmetrische spanningen in het gebied tussen $12... \pm 15V$ zijn voldoende. Wie niet beschikt over een dubbele voeding kan er gemakkelijk een opbouwen uit een paar componenten die samen nog in een luciferdoosje kunnen worden ondergebracht (figuur 5). R. Gözler

Technische gegevens

Meetgebieden:

10 mV - 100 mV - 1 V - 10 V

(aangegeven wordt de effectieve waarde van de ingangswisselspanning bij volle uitslag van de meter).

De beschermingsschakeling aan de ingang werkt kortstondig tot meer dan 100 V.

Ingangsweerstand:

1 M Ω

(0,25 M Ω in het 10 mV gebied)

Frequentieverloop:

20 Hz... 40 kHz binnen $\pm 0,5$ dB

10 Hz... 60 kHz binnen $\pm 1,5$ dB

Voedingspanning:
 $\pm 12... \pm 15 V$

Stroomopname:
 ± 15 mA.

2x 1,5 k Ω
1x820 Ω

2x 47 Ω
1xR26 zie de beschrijving

Stuklijst voor de millivoltmeter:

1 print ELO 48

2 IC's SN 72 709 (In principe voldoet

elke μA 709 (8 pen D T)

1 IC SN 72 741 (In principe voldoet elke

μA 741 (8 pen DIL)

6 dioden 1 N 4148, 1 N 4446, BAY 443

of andere

2 cermet-trimmers 1 k Ω

weerstand 1/10W

1x330 k Ω

2x 18 k Ω

1x 4,7 k Ω

1x100 k Ω

1x 15 k Ω

2x 3,9 k Ω

4x 56 k Ω

1x 12 k Ω

metaalfilmweerstand, tolerantie 1%

1x 1 M Ω

1x 15 k Ω

1x 1,2 k Ω

1x100 k Ω

1x 10 k Ω

condensatoren:

1x470 nF

2x220 pF

4x100 nF

2x 33 pF

Elco's, 16 V staande montage.

2x220 μF (met kleine lekstroom)

3x1 μF

1 indicatie-instrument, zie de beschrijving

1 vierstandenschakelaar

1 BNC-connector

1 metalen behuizing naar keuze

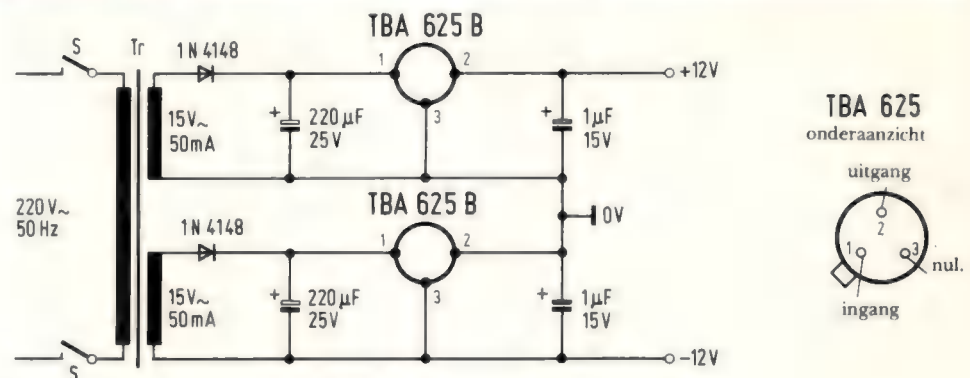


Fig 5. Voorstel voor een eenvoudige voeding.



**een boeiende
hobby
voor nu
en later**

Wij hebben een geheel nieuwe hobby cursus voor:

**radio en
televisie**

Een cursus, die ook op de praktische kant van het radio- en T.V.- werk is gericht en die u op dit gebied de vereiste algemene ontwikkeling verschaft.

**Voor vakman en toekomstig
radio-amateur!**

**Vraag vrijblijvend onze gratis
GIDS VOOR ZELFSTUDIE!**

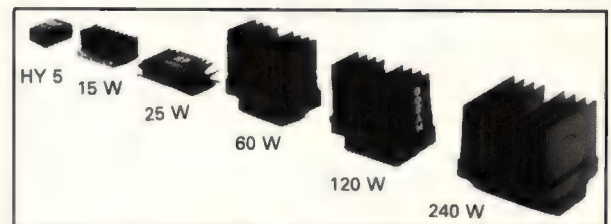
een telefoontje is al voldoende

**VERENIGDE LEERGANGEN VOOR
SCHRIFTELIJK ONDERWIJS B.V.**

Nederlands Centrum voor Vestigingsopleidingen

Tuinlaan 168, Schiedam - telefoon 010-269712/161996

15—240 Watt!



**DEZE VERSTERKERMODULES STAAN NU ENORM
IN DE BELANGSTELLING, WANT ZE HEBBEN
ZOVEEL PLUSPUNTEN:**

TWEE JAREN garantie, zeer gunstige prijzen, professionele kwaliteit, aangebouwd koellichaam van matzwart massief aluminium, deze is bovendien geïsoleerd van de schakeling, alle versterkers zijn gebouwd, getest en goedgekeurd (HY30 is een kit), degelijke Engels fabriek L.L.P., 2 stuks geschikt voor stereo, geen in- of uitgangselco extra nodig, geen afregelpunten, opvallend compact, duidelijke Nederlandstalige gebruiksaanwijzing meegeleverd, slechts 5 aansluitingen op elke versterker, dus zeer snel aan te sluiten, alle zijn beveiligd en geschikt voor 4 tot 16 ohm luidsprekers, frequentiebereik 10 tot 45 000 Hz ± 3 dB (HY30 nog hoger), zeer robuust, trillingsbestendig en betrouwbaar, zeer lage vervorming.

VOORVERSTERKER HY5 is universeel en zeer compact.

HY30: levert 15 W sinus dank zij onverwoestbaar IC.

HY50: 25 W sinus, veelgevraagde betrouwbare module.

HY120: 60 W sinus, drievoudig beveiligd + ook 2 jr. gar.

HY200: 120 W sinus, idem, professionele kwaliteit.

HY400: 240 W sinus, idem, groot aangebouwd koellichaam.

Meer gegevens op aanvraag. Bel even, ook 's avonds en zaterdags:

ALLEENIMPORTEUR VOOR BENELUX

RODEL Geluidstechniek

Sanderij 10, Delden, tel. 05407-2024

Maar 8 liter en toch een grote mond

Of hoe u uit een kleine luidsprekerbox krachtige zuivere bassen tovert.

Om frequenties van 20 tot 20.000 Hz te produceren hebben we normaal gesproken boxen nodig van 60 liter inhoud. Gaat men daar onder dan veroorzaakt de ingesloten lucht de eigenresonantie van de lage tonen luidspreker. Deze bepaalt echter de laagste nog weer te geven toon. Dan helpt het dus niet meer of men de basregelaar van de versterker helemaal opendraait, de luidspreker doet eenvoudigweg niet meer mee - hij wordt overbelast.

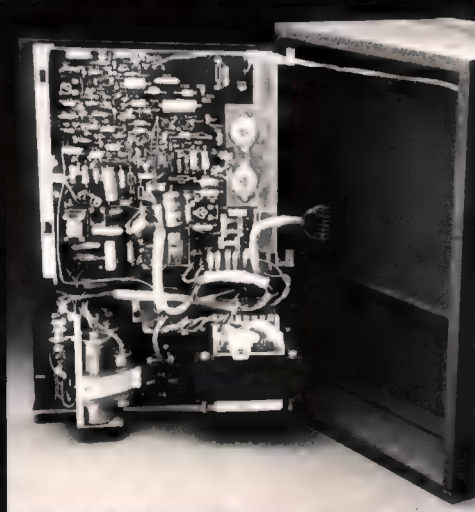
En toen haalde Philips een afkeer bekend uit van stal en ontwikkelde die verder tot in de puntjes de bewegingsstegekoppeling, overgenomen bekend als Minimal Feed Back, MFB. Na veel proberen lukte het om waar te maken, wat de theorie voor mogelijk hield. Men moet slechts de versnelling van het membraan als vergelijkingsmaatstaf nemen, in een analoge elektrische spanning omzetten en terugkoppelen. Dan gaat de eigenresonantie van het membraan met een factor gelijk aan de terugkoppelingsomslag. Een en ander wordt bereikt met een soort keramische toonafnemer midden op het lage tonenmembraan (afb. 1). Een zogenaamd Piezoxyde "telefoneert" alle bewegingen, die het membraan uitvoert als elektrische signalen (weg naar de versterker, zowel de gewenste als de ongewenste). Luidsprekermembranen hebben namelijk op enige gebieden een zeer bewogen privé-leven.

Nu is het betrekkelijk gemakkelijk om het signaal uit de luidspreker te vergelijken met het signaal dat naar de luidspreker weggaat en dan alles wat daarmee niet overeen komt te corrigeren. Zo wordt iedere afwijking van de route reeds opgeheven (gecompenseerd) nog voordat hij tot ontwikkeling kan komen. Het resultaat is in de louterlijke betekenis oordeelkundig. De maar 8 liter "grote" Hifi luidsprekerbox 541 Electronic MFB is dankzij de versnellingsstegekoppeling niet alleen een goed maar vaak beter dan veel grotere in hun prijsklasse. En dan is het 8 liter nettotruime van deze box maar voor de helft afgesluisd. In de andere helft vinden we de elektronica met de 30 W veringewersterker. Deze is heel geraffineerd gebouwd (afb. 2 en fig. 1). Het begint al met de ingang. Hoewel de box al bij 1 volt over 10 kΩ zijn volle sinusvermogen levert en daarom met een voorversterker als sturing uitkomt, kan de ingang ook laagohmig worden geschakeld en zo op reeds voorhanden vermogensversterkers worden aangesloten. Het uitgangsvermogen wordt daarbij automatisch op 30 W per stereokanaal gebracht. Slim genoeg worden de ervoor geplaatste versterkers niet vol belast. Zij werken dus op hun beurt eveneens zonder veel vervorming. Dat komt de weergavekwaliteit van de met twee boxen verbeterde installatie volledig ten goede.

Comparator: elektronica noemt men de vergelijkingstrip, waarin laaf en koren worden gescheiden. Overigens dans op het membraan van de lage tonenluidspreker niet alleen de piezo-omzetter mee, maar daaraan nemen ook nog een veld-effecttransistor en 2 weerstanden deel. Zij zorgen ervoor, dat de van het piezoxyde komende kleine spanningen voldoende worden voorversterkt. Een equalizer vereffent bepaalde frequentieafhankelijkheden van deze omzetter. De versnellingsstegekoppeling werkt tot ongeveer 500 Hz. Daarboven worden ze niet gebruikt. Want dan komen we in het gebied waar de hogetonenluidspreker begint te stralen. Daarvoor is een dome-tweeter gekozen om de hoge tonen over een grote hoek te kunnen spreiden. Beide luidsprekersystemen - de 20 cm lage tonenluidspreker en de 2,5 cm hoge tonenluidspreker - zorgen er samen voor, dat het gehele frequentiegebied van 35 Hz tot 20 kHz gelijkmatig ten gehore wordt gebracht. De twee systemen zijn door een gebruikelijk wissel zorgvuldig van elkaar gescheiden. In verband met de ingebouwde elektronica moet de box ook op het lichtnet worden aangesloten. Maar apart aan- en uitschakelen hoeft niet. Daarvoor zorgt de speciaal daarvoor ingebouwde elektronica, die aanspreekt op het binnenvallende signaal. Bij het allererste signaal schakelt de box in en twee tot drie minuten na het laatste signaal automa-



Afb. 1 Een keramisch element, een FET en twee weerstanden bevinden zich op het membraan van de lage tonen luidspreker. Dit piezo-xyde "telefoneert" alle bewegingen, die het membraan uitvoert, naar de versterker. De vinder dient al leun als grootste vergelijking.



Afb. 2 De afmetingen van de MFB luidsprekerbox zijn slechts 23 x 29,5 cm bij een diepte van 17,5 cm, dat is minder dan de omtrek van een nummer van ELO.



Afb. 3. Blokschema van de MFB541

tisch weer uit. Een rode lichtdiode geeft aan dat de box is ingeschakeld. A propos: een stel boxen kost ongeveer f. 850,-.

W. Knobloch

Elektronica speciaalzaken in België

AALST

ELECTROHOME –
Korte Zoutstraat 12

AARSCHOT

DKW ELECTRONICS –
Schaluin 16

AARTSELAAR

ELTRON – Pierstraat 198

ANTWERPEN

AMAREX – St. Katelijnevest 23
EDC – Minderbroedersrui 40
ARTON – St. Katelijnevest 31-35
RADIO BOURSE –
St. Katelijnevest 53

BORGERHOUT

TELESOUND – Bacchuslaan 78

BRUGGE

UILENSPIEGEL RADIO TV –
Langestraat 8

BRUSSEL

RADIO BOURSE – Grasmarkt 1

DEINZE

VOCA ELECTRONIC –
Tolpoortstraat 3

DENDERMONDE

ELECTROSHOP – Statiestraat 3

DIEST

ELECTRO W-W – Veemarkt 20

EEKLO

RADIO HIFI TV DECLERQ
Raverschootstraat 237 K

GEEL

ELECTROMIC – Molseweg 58

GENT

ELECTRON DE CLERCQ
Wijzemannsstraat 1
RADIO BOURSE –
Vlaanderenstraat 12
RADIO HOME –
Lange Violettenstraat 8

HAMONT

AMAREX – Transistorstraat 1

HASSELT

L.A.B. ELECTRONICS –
Luikersteenweg 173
STUDELEK Zeilstraat 12

HERENTALS

CUYLEN ELECTRONICS –
Zandstraat 70

IEPER

ELECTRONIC HOUSE –
Tempelstraat 16

IZEGEM

CADI – Brugstraat 10

KALMTHOUT

AUDIOTRONICS –
Kapellensteenweg 389

KORTRIJK

ELEKTRONICA –
Magdalenastraat 9-11

LEUVEN

STUDELEK – Tiensestraat 260

LIER

STEREORAMA – Berlij 51

LOMMEL

LUDTRON –
Lutlommelkiezel 13 A

MECHELEN

VEREL – De Stassartstraat 52

OOSTENDE

GOBIN ELECTROZAAK –
Nieuwpoortsteenweg 99

OPGLABEEK

TELE GOVA –
Steenweg op Zwartberg 38

ROESELARE

TELESHOP – Noordstraat 129

SINT-NIKLAAS

ELVERO p.v.b.a. – Ankerstraat 2

TIENEN

ELECTRO CENTER –
V. Beauduinstraat 91
ELECTRO W-W –
Leuvensestraat 84

TURNHOUT

GERONIKA – De Merodelei 105
PARK ELEK – Parklaan 1

VEURNE

PAUWELS – Vleeshouwerstraat 9

VILVOORDE

HOBBY ELECTRONICS
PITTERHOF – Leuvensestraat 162

WESTERLO

DKW ELECTRONICS –
Nieuwstraat 29

WESTMALLE

GERONIKA –
Antwerpsesteenweg 154

WETTEREN

ELECTRO MUSIC HOUSE –
Hoenderstraat 72

WILRIJK

ELTRON – Jules Moretuslei 548B

ZELZATE

ELECTRO – Groenplein 7

**Ook uw zaak kan worden
opgenomen in deze rubriek.
Belt u even 05700-74411
toestel 210.**

WINDMONITOR bouwpakket



- ★ Windrichtings-indicatie:
4 hoofdrichtingen d.m.v. 4 LED's
4 tussenrichtingen d.m.v. oplichten van 2 naast
elkaar gelegen LED's.
- ★ Windsnelheids-indicatie d.m.v. galvanometer met
semi-log schaal 0-30 m/s, waarop 0-10 m/s
vergroet voorkomt.
- ★ Duidelijk geïllustreerde handleiding.
- ★ Voedings mogelijkheden: net (beltrafo)-12 V.
accu-droge batterijen.
- ★ Degelijke constructie uit kunststof en R.V.S.
- ★ Prijs bij vooruitbetaling:
giro 43 43 39
Rembourslevering
Prijzen incl. BTW en verzendkosten.

f 138,-
f 146,-

een product van:

NEAL ELECTRONICS BV

- ★ U weet wel de fabrikant van KWARTSKRISTALLEN
voor scheepvaart-luchtvaart-SCANNERS-amateurs.

Vraagt inlichtingen.

Surinamestraat 41
2585 GH Den Haag - Tel.: 070-646264

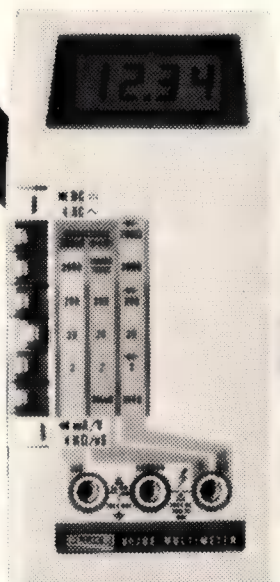
nu een professionele DMM voor minder dan f 500,- (excl. BTW)

U als vakman staat erop een professioneel meetinstrument te gebruiken en terecht. Dat is er nu: onze 8020 A.

Deze digitale vestzak-multimeter past in uw jaszak of gereedschapstas, weegt maar 370 gram, heeft dezelfde nauwkeurigheid en functies als een laboratorium-instrument en kost toch maar f 499,—. (Excl. BTW)

Uw DMM 8020 A werkt tweehonderd uren op een gewone 9 V batterij, waar u ook gaat of staat... altijd in de nabijheid van Fluke's vermaarde, wereldomvattende service.

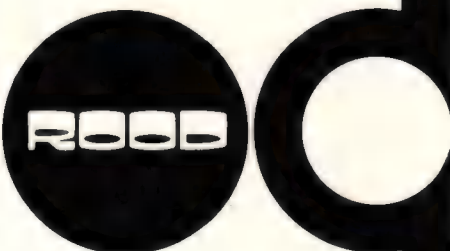
Zie de snuffes eens. Op geen enkel ander even groot of even duur instrument vindt u, naast alle digitale multimeterfuncties, de mogelijkheid om conductantie (geleiding) te meten of dioden, transistoren, condensatoren, kabels op lek te testen! Zelfs kunt u de β -waarde van een transistor meten. En dan heeft Fluke ook nog een ruim assortiment toebehoren.



VERKOOPPUNTEN

Amstelveen	Valkenberg B.V., Amsterdamseweg 446	020-432470
Amsterdam	Valkenberg B.V., Kinkerstraat 208-222	020-184022
Arnhem	Radio Te Kaat, Jansbuitensingel 2	085-432445
Den Haag	Stuut & Bruin, Prinsegracht 34	070-604993
Groningen	Radio Okaphone, Oude Ebbingestraat 60	050-126819
Hoogeveen	Doeven Electronicservice, Schutstraat 58	05280-69679
Leeuwarden	Fa. Soepboer & Zn., Weerd 5	05100-24630
Rotterdam	Radio Elra, Zwart Janstraat 38A	010-664038
Terneuzen	Etec electronics, Haarmanweg 3	01150-13557
Tilburg	Piet Kennis BV, Piusstraat 90	013-422647
Utrecht	Radio Display, Predikherenstraat 11	030-315655
Zaandam	Valkenberg B.V., Peperstraat 135-145	075-168255

C.N. Rood B.V.
Cort. v.d. Lindenstr. 11-13
Postbus 42
2280 AA Rijswijk Nederland
Tel. 070-996360
Telex 31238



RF-24785

Voor meer informatie: schrijf of bel even naar de Alg. Instr. Divisie.



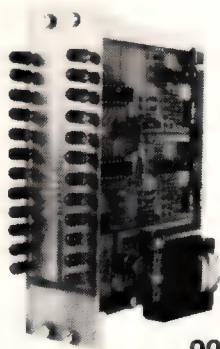
electronic equipment

een begrip voor kwaliteit

MAANDAG GESLOTEN

TEL: 04780-14384
... 04748-3097

EE 1024 Stereo LED-VU meter



99,-

Deze LED-VU meter is opgebouwd rond het bekende IC UAA 180. De ingangsgevoeligheid is instelbaar tussen 20 mV en enkele volts, zodat de EE 1024 aangesloten kan worden op zowel tape-uitgang, als ook parallel aan de luidsprekeruitgangen.

Voeding 220 V. Uitlezing d.m.v. 24 jumbo LED's.

Alle EE apparatuur is gebouwd en afgeregeld
Garantie 12 maanden



electronic equipment

Prijzen inclusief BTW
verzending uitsluitend onder rembours

NIEUW!!

Dr. Böhm

PRESENTEERT:

**SUPER-ELECTRONICA
IN HOOGSTE
PERFECTIE
VOOR
ZELFBOUW!**



Naast het nT-systeem is er nu de
'PROFESSIONAL 2000'

- Electronische toetsencontacten met polyfone aanslagafhankelijke percussie, sustain en tooninzet op alle voetmaten in beide klavieren.
- Piano, cembalo en strikersound reeds in grondpakket aanwezig
- Nieuw! 32 vrij! te programmeren klankgeheugens met 167 LED-indicaties.
- Echte sinussound
- Sinus-presets ook programmeerbaar
- Moderne tip-electronica en tip-schakelaars
- Steekmodulentechniek door vol steekbare printen
- Steekkabeltechniek met kant en klare kabelbomen
- Snap-in-techniek voor printen op Alu-frame
- Slagwerk en begeleidingsunit met geheugen, 8 walking-bass functies, akkoord en arpeggio enz.
- Met dit orgel, wat eenmalig op de wereld is, bieden wij nu reeds de techniek van morgen; voor ieders beurs.

Gratis uitgebreide
katalogi bij:

Dr. Böhm

Amsterdamsestraatweg 101, Utrecht
Tel. 030 - 319397

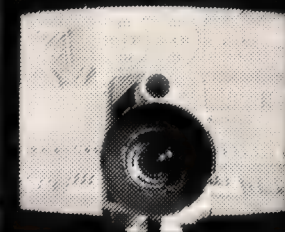
Audio en video

Werken met audio en video
Wim van Bussel

Onmisbare wegwijzer bij
keuze, aankoop en gebruik
van huiskamerelektronica.
Spectrum Paperback f 19,50

Eerder verschenen:
Audiovisuele media in
onderwijs en opleiding
Hein Biezeman
Toetsing van AV-media aan
verschillende onderwijs-
leer-situaties.
Spectrum Paperback f 25,-
Prisma Videoboek
R. Sonépousse f 5,25
Nieuw Prisma Radio- en
TV-boek
Wim van Bussel f 6,75

**Werken met
audio
en video**
Wim van Bussel



bij de boekhandel

Microfoons

Drie nieuwe kwaliteits microfoons uit de PRO-Serie: De M70 - M80 - en M90. Speciaal ontwikkeld voor studiowerk, musici en discotheek gebruik. Met minimale kans op „rondzingen“. Een nieuwe professionele stereo condensator microfoon de SME 900 voor super stereo opnamen met één microfoon. De PRO M60 dasclip condensatormicrofoon. En een nieuwe richtbuis microfoon de PRO M40 voor lange afstand opnamen. Al deze types en nog veel meer audio artikelen vindt u in onze grote kleuren catalogus. Alle Eagle producten worden twee jaar lang gegarandeerd. Eagle, een mentaliteit.



Zend mij de nieuwe Kleurencatalogus met 63 pag. elektronica nieuws

NAAM _____

ADRES _____

Eagle International Electronics b.v., Ridderkerkstraat 15,
Rotterdam. Tel: 010-198661.

Eagle

Waar en bij wie?

Onderdelen voor uw elektronica hobby

Amstelveen

Valkenberg.
Amsterdamseweg 446
tel. 020-432470.

Amsterdam

MUCO Amsterdam B.V.
Bilderdijkstraat 124
Tel. 020-183781
voorraadpunt van Amsterdam
voor al uw componenten.

REINAERT ELECTRONICS

Blasiusstraat 14-16
AMSTERDAM - OOST
Openingstijden:
maandag tot vrijdag 9-18 uur
zaterdag 9-16 uur
tel. 020-947218.
Uit voorraad leverbaar ca. 30.000
elektronische onderdelen,
instrumenten, boeken, tijdschriften,
enz.
Postorders onder rembours of bij
vooruitbetaling.

Radio Rotor
Kinkerstraat 55
tel. 020-125759.

Voor al Uw onderdelen en
meetapparatuur.

Valkenberg
Kinkerstraat 208-222
tel. 020-184022.

Ook voor postorders.

Arnhem

RADIO
TELEKAAT
RADIO GRAMMOFOON BANDRECORDERS TELEVISIE
JANSBUITENSINGEL 2 - TELEFOON 432445 - ARNHEM

Beverwijk

De Vries Elektronica
Breestraat 34
tel. 02510-24150.

Elektronica voor vakman en amateur.

Breda

Hobby Electronica
Boschstraat 24
tel. 076-131866.

Alles voor de elektronica-man.

RADIOBEURS RHEE

Karnemelkstraat 10
tel. 076-133772

Alles voor de
elektronica-man.

Deventer

**ELEKTRONIKA
van Schoor**
speciaalzaak in elektronische onderdelen,
bouwpakketten, meetinstrumenten,
printen, enz.
Raamstraat 28
tel. 05700-12760
DEVENTER

Doetinchem

Hobby Elektronica
Dr. Hubernootstraat 34a
tel. 08340-23329.
Alles voor de hobby-ist.

Gouda

Radio Shack Elektronica
Zeugstraat 34
tel. 01820-21718.

Speciaalzaak voor Gouda
en omgeving.

Hardenberg

RADIO ALFRING
Fortuinstraat 6
Tel. 05232-1261

**RADIO- EN
NAAIMACHINEHANDEL**

Helmond

Adam Electronica
Zuid Koninginnewal 58
Tel. 04920-35289

Nijmegen

BOVI ELECTRONICA
Lagemarkt 59
tel. 080-229488.

Purmerend

ELECTRO DAALMEIJER
Peperstraat 11-15
tel. 02990-23912
SPECIAALZAAK VOOR
PURMEREND EN OMGEVING

Rotterdam

Euler Electronics
Dorpsweg 66, (Charlois)
Tel. 010-81 42 57
Voor al uw
Elektronica onderdelen

Sittard

**FRITS
MEURS**
**FM
ELECTRONICS**
Markt 36 - tel. 04490-14115
Speciaalzaak voor Sittard
en omgeving.

Tilburg

RADIOBEURS
GESPECIALISEERD
IN ONDERDELEN
o.a. alle AMROH-MATERIAAL
en MK-UITGAVEN.
Heuvelstraat 129
Giro 1070721 - tel. 013-425629

Utrecht

Centrum bv
Radio Electronica
Vinkenburgerstraat 6
tel. 030-319636
telex RELCV 40867

FA. KARSEN & ZN.
elektronika onderdelen
en
centrale technische dienst

Herenweg 35-37
Tel. 030-311336

Veenendaal

Radio Lagerwey
Prins Bernhardlaan 3
Tel. 08385-13271

Zaandam

Valkenberg
Peperstraat 135-145
tel. 075-168255.

Zierikzee

Radio "Zierikzee"
Lange Nobelstraat 16
Tel. 01110-4246

Speciaalzaak voor Zeeland
ook voor Postorders

Zwolle

S.FAKKERT
ELECTRONICA
Uw adres
voor 1001
onderdelen
Amroh - Josty-kit - Amtron -
Philips - TTI - 'Fane' luidsprekers
Technische lectuur
Th. à Kempisstraat 126
tel. 05200-32357

DE BOER

NIEUW

UIT ONZE
COMPUSHOP!

Commodore PET 2001 computer



Bijzonderheden
- toetsenbord met 73 toetsen
- 8K basic in ROM (extended)
- 9 inch monitor scherm
- 14K operating system
- cassette unit
- wetenschappelijke rekenmachine
- kwarts-gestuurde klok
Uitbreidingsmogelijkheid voor:
- 2e cassette recorder
- IEEE 488 bus support multiple peripherals
- 8K bit user port with handshake lines
- memory expansions bus

Bij De Boer uit voorraad leverbaar met uitgebreide handleiding
voor **f 3481,-**

VRAAG DOCUMENTATIE!

BOUWPAKKETTEN

- Consonant, print met alle componenten **f 181,-**
- Idem met kast bevestigingsmat.
Led-uitlezing met UAA 180
piekmeter en frontplaat **f 315,-**
- Geluid op TV (9925) **f 19,95**
Universele timer (9404) **f 34,95**
Morse dekodeur (9759) **f 150,-**
Led lichtorgel (9403) **f 52,50**
Meetverstrekker (9413) **f 16,65**
Fet probe (9427) **f 17,-**
Wandellicht 9203 **f 22,75**
Miniradio (9880) geheel compleet
pakket met o.a. ferrietstaaf, spoel,
wikkel draad, afstemkondensator,
luidspreker enz. **f 32,45**
- Stokomaat (9877),
complete set met alle
componenten w.o. relais,
dipswitches, NiCads enz. **f 122,50**
- Infrarood stereozender (9822)
bouwset bestaande uit print met
alle weerstanden, condensatoren,
halfgeleiders, koeleleiders en IR leds
Verkeerslichtmodule (9875) print
met alle componenten **f 24,95**
- Minifaser (77001) print met alle
componenten, potmeters,
schakelaars enz. **f 55,55**
- Functiegenerator (9453) compleet
pakket met alle componenten
w.o. voeding, kast (ongebouwd)
frontplaat (zwart/transparant/dun) **f 119,25**
- SSB ontvanger (6031) **f 87,50**
Parkeeralarm (9491) **f 35,65**
Politisirene (9751) **f 36,45**
Dia's met geluid (9743) **f 32,95**
IC drummer M 252 **f 210,75**
IC drummer M 253 **f 210,75**
Phasing vibrator (9407) **f 135,-**

- Blok sinus
driehoek-generator (9016) **f 55,35**
Stroboskoop en
kampeerverlichting (9476) **f 43,95**
Kirlian fototoestel (9831 + 4523) **f 89,-**
Log dokatimer (9797) **f 68,95**
Elektrometer (9826-1 + 2) **f 24,95**
- Miniteller (9927) helemaal
kompleet, dus incl. trafo
schakelaar etc. **f 119,-**
- kwart
Gigahertz teller (9887-1 t/m 4)
Pakket met alle componenten
w.o. dip-switches, trafo
LF print (9387-4) ook leverbaar
als aparte bouwset **f 28,45**
HF print (9887-4) **f 65,70**
- Mini korte golfontvanger (9920)
kompleet met ringkern **f 39,-**
Magnetiseur **f 19,25**
KWSKR klok (9500) **f 123,-**
Ionisator (9823) **f 48,95**
- Gevoelige lichtmeter (9886) met
o.a. draaispoelinstrument
afm. 65 x 48 mm **f 53,80**
- PAL spel (9892) print met alle
componenten **f 105,-**
- Solist onderdrukker (9941) **f 15,10**
- Parametrische equalizer
filtersectie (9897-1) **f 33,75**
- Parametrische equalizer
toonregeling (9897-2) **f 42,80**
- Audio analyzer (9932) **f 67,45**
- TV-UHF modulator (9864) **f 15,85**
- Leduitlezing UUA 180
(9817-1 + 2) **f 52,-**
- Piekmeter (9860) **f 14,20**
- IR lichtsluis zender (9862-1) **f 14,05**
- IR lichtsluis ontvanger (9862-2) **f 42,20**
- Donkermeter (9865) **f 54,75**
- Precisietijdbasis voor
frekwentiemeter (9448) **f 68,-**
- Voeding voor tijdbasis (9848-1) **f 23,95**

WIJ HEBBEN OOK ALLE ELO BOUWPAKKETTEN IN VOORRAAD. VRAAG GRATIS
FOLDERPAKKET! DOEN...!

Iets bestellen? Bel 040 - 448229. Alle informatie ook op 040 - 448229.

Bestelwijze:

- Bij vooruitbetaling met f 5,60 verzendkosten. Bank: A.B.N., Wal Eindhoven;
Giro 21 55 669
- Onder rembours met f 6,30 verzendkosten.

Kleine Berg 39-41, 5611 JS Eindhoven
Tel. 040-448229, Telex 59307

**de boer
elektronika**

Kleine Berg 41, Eindhoven
Nederland, Tel. 040-448229

bestemd voor de 'hoge eisen' stellers

U kunt alvast genieten bij:

Nederland

Almelo
Radio Nijhuis
Amstelveen
Fa. Valkenberg
Amsterdam
Fa. Valkenberg
Delft
Radio Gerré B.V.
Eindhoven
De Boer Elektronika
Enschede
Radio Nijhuis
's-Gravenhage
Radio Gerré B.V.
Groningen
Radio Okaphone
Hengelo
Radio Nijhuis
Rotterdam
M. van Embden B.V.
Utrecht
Radio Electronica
Centrum B.V.
Zaandam
Fa. Valkenberg

Tel.: 05490-19191
Marktstraat 12
Tel.: 020-432470
Amsterdamseweg 446
Tel.: 020-184022
Kinkerstraat 208-222
Tel.: 015-132234
Voldersgracht 18
Tel.: 040-448229
Kleine Berg 41
Tel.: 053-315169
Oldenzaalsestraat 30-32
Tel.: 070-455426 of 455427
Regentesseplein 229-231
Tel.: 050-126819
Oude Ebbingestraat 60
Tel.: 05400-17567
Telgen 11
Tel.: 010-669909
Zwartjanstraat 13
Tel.: 030-319636

Vinkenburgstraat 6
Tel.: 075-168255
Peperstraat 135-145

België

8000 Brugge
Radiocenter
1000 Bruxelles
Cotubex
1030 Bruxelles
Capitani
1000 Bruxelles
Vadelec Electronics
6000 Charleroi
Labora
8500 Kortrijk
International Electronics
2180 Kalmthout
Audiotronics
3000 Leuven
Lovan Electronics
2700 Sint Niklaas
G & L Electronics
9000 Gent
Radiohome
3180 Westerlo
DKW Electronics

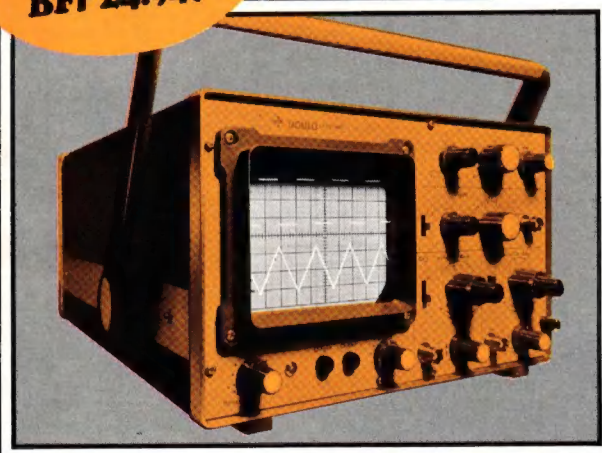
Tel.: 050/33.05.26
Hoogstraat 40
Tel.: 02/513.76.40
Rue de Cureghem 43
Tel.: 02/215.85.50
Rue de Corbeau 78/80
Tel.: 02/511.51.65
Rue de la Roue 35/37
Tel.: 071/32.96.55
Rue de Turenne 7
Tel.: 056/21.59.83
Grote Kring 11a
Tel.: 031/66.75.61
Kapellensteenweg 389
Tel.: 016/23.47.98
Diestsestraat 177
Tel.: 031/76.78.90
Ankerstraat 2
Tel.: 091/25.42.02
Lange Violettestraat 8
Tel.: 014/54.45.81
Nieuwstraat 29



Simac Electronics
Veenstraat 20 Veldhoven
Bd. du Triomphe 148 1160 Brussels



Fl 1752,-*
BFR 24.947



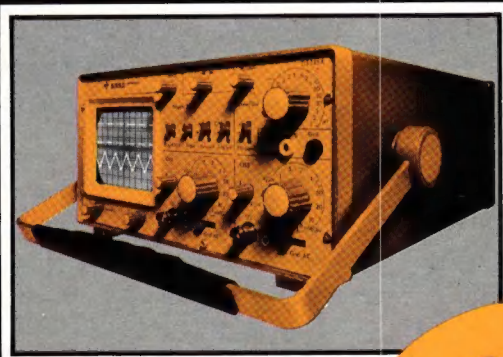
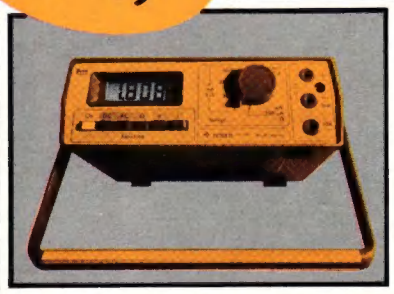
meetapparatuur om van te blijven genieten...

OS 250b
twee kanaals!

Bandbreedte: 15 MHz.
Gevoeligheid: 2m V/cm.
Beeldscherm 8 x 10 cm.
X-Y mogelijkheid.



Fl 698,-*
BFR 10.679



OS 245a
twee kanaals!

Bandbreedte: 10 MHz.
Gevoeligheid: 5m V/cm.
X-Y mogelijkheid.
Gekalibreerde
verzwakkers.

Fl 1298,-*
BFR 19.140

beta

Grote LCD uitlezing.
28 Meetbereiken°.
Stroommeting tot 10A.
Volledig beveiligd.

***prijzen incl. BTW!**

prijswijzigingen voorbehouden

 **simac**
electronics

Soldeerbout, tinzuiger, buigmal... **Goed gereedschap is het halve werk!**

A N T E X

SOLDEERBOUT CX-230

Een handig soldeerboutje 220 Volt 15 Watt met een 3 mm stift.
Keuze uit zes verwisselbare verijzerde stiften met punt diameter van 1 mm t/m 6 mm.
Door toepassing van dubbel geïsoleerd element is de lekstroom slechts 3-5 uA.

HOMAX

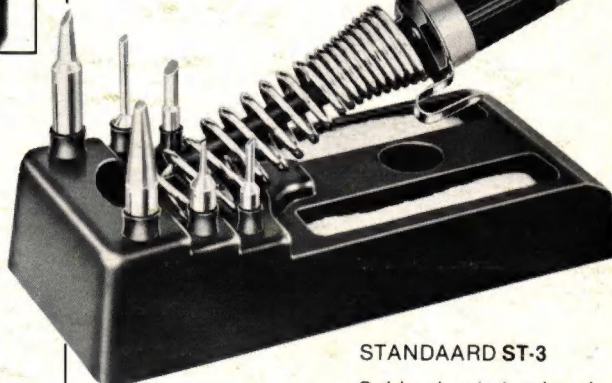
TINZUIGER MINI STAR

Een tinzuiger, met een grote zuigkracht en een gepatenteerde schok-absorberende teflon punt, zuigt al het vloeibare tin bij het printeiland weg zonder de printplaat te beschadigen.

A N T E X

SOLDEERBOUT X-25

Een 220 Volt 25 Watt soldeerbout met 3.2 mm stift. Keuze uit drie verwisselbare verijzerde stiften met een punt diameter van 2.4 mm t/m 4.7 mm.
Door toepassing van dubbel geïsoleerd element is de lekstroom slechts 3-5 uA.



STANDAARD ST-3

Soldeerbout standaard voor zowel de CX-230 als de X-25, compleet met een handige opbergplaats voor de reserve stiften. Twee sponsjes voor het reinigen van de stift.

LEVERANCIER VOOR INDUSTRIE EN LABORATORIA:

RADIKOR ELECTRONICS

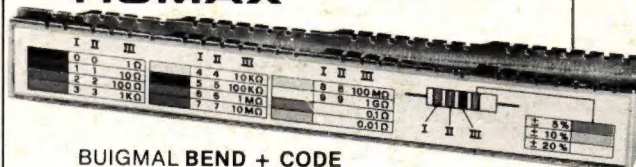
Emmastraat 13A - Postbus 351
1200 AJ - HILVERSUM. Tel. 035 - 14677

LEVERANCIER VOOR GROOT- EN KLEINHANDEL:

CONNECTOR B.V.

Prinsegracht 634
1017 KT - AMSTERDAM. Tel. 020 - 234088

HOMAX



BUIGMAL BEND + CODE

Een buigmal voor het haaks omzetten van axiale draadeinden van componenten. Een sticker met kleurcode maakt het compleet.